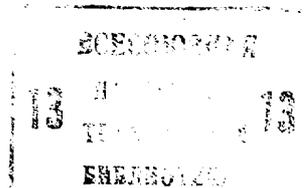




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

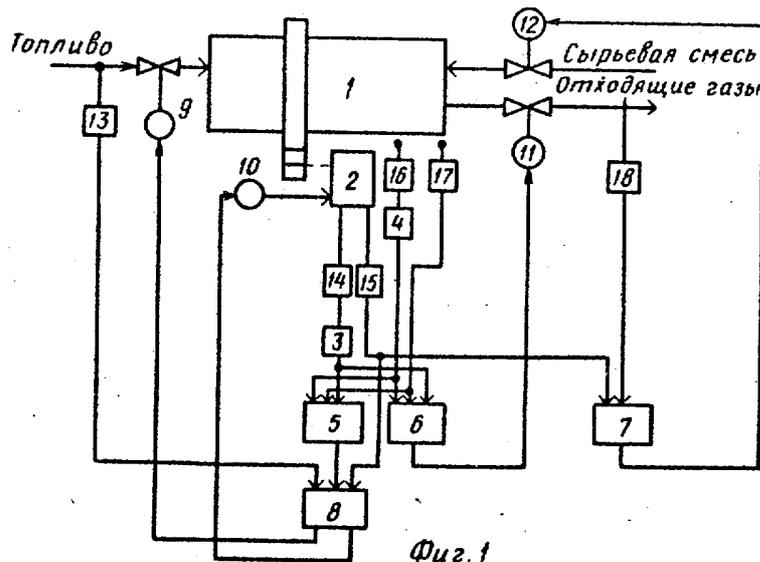


(21) 3910836/29-33
(22) 20.05.85
(46) 07.05.87. Бюл. № 17
(71) Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по автоматизации предприятий промышленности строительных материалов

(72) А.Д. Кацман, А.А. Шевчук, В.В. Шахбазов и В.С. Шидлович
(53) 66.041.9 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 559096, кл. F 27 D 19/00, 1979.

Авторское свидетельство СССР № 767495, кл. F 27 D 19/00, 1980.
(54) СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБЖИГА СЫРЬЕВОЙ СМЕСИ
(57) Изобретение относится к производству вяжущих строительных материалов во вращающихся печах, напр., в цементной промышленности. Позволяет повысить точность управления. Содержит

вращающуюся печь 1, электропривод 2 печи, корректирующие регуляторы 3 и 4, регулятор 5 расхода топлива и скорости вращения печи, регулятор 6 расхода отходящих газов, регулятор 7 расхода сырьевой смеси, блок 8 выбора регулирующего воздействия, регулирующий орган 9 с исполнительным механизмом расхода топлива, регулирующий орган 10 с исполнительным механизмом скорости вращения печи, регулирующий орган 11 с исполнительным механизмом расхода отходящих газов, регулирующий орган 12 с исполнительным механизмом расхода сырьевой смеси, измеритель 13 расхода топлива, преобразователь 14 тока двигателя печи, преобразователь 15 скорости вращения печи, измеритель 16 температуры материала, измеритель 17 температуры отходящих газов, измеритель 18 расхода сырьевой смеси. 2 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к производству вяжущих строительных материалов во вращающихся печах, например, в цементной промышленности.

Цель изобретения - повышение качества управления.

Во вращающихся печах имеются два вида основных возмущений, измеряемых с помощью преобразователя тока привода, т.е. высокочастотные возмущения с относительно небольшой амплитудой отклонения тока (колебания давления топлива, подачи сырьевой смеси, образование и обрушение небольших колец и т.п.) и низкочастотные со значительной амплитудой отклонения тока (колебания физико-химических свойств сырья от бассейна к бассейну, калорийность топлива и т.п.). Поэтому высокочастотные возмущения целесообразно компенсировать изменением расхода топлива, тогда как низкочастотные - изменением скорости вращения печи, более эффективным управляющим воздействием, но оказывающим влияние на все зоны печи. Система управления расходом топлива осуществляется до тех пор, пока расход топлива не выйдет за верхнюю или нижнюю границы, соответствующие номинальному режиму. При выходе расхода топлива за верхнюю границу блок выбора регулирующего воздействия отключает от первого регулятора регулирующий орган управления расходом топлива и подключает регулирующий орган управления скоростью вращения печи. Хотя управление скоростью вращения печи несколько уменьшает ее производительность, но позволяет быстро автоматически увеличить до номинальных значений режимные параметры печи (ток, потребляемый приводным двигателем, и температуру). Это ведет к тому, что система увеличивает скорость вращения печи до номинального значения, после достижения которого блок выбора управляющего воздействия отключает от первого регулятора регулирующий орган управления скоростью вращения печи и подключает регулирующий орган управления расходом топлива. При снижении расхода топлива меньше нижнего допустимого уровня блок выбора отключает от первого регулятора регулирующий орган управления расходом топлива и подключает регулирующий орган управления скоростью вращения печи, что

бывает при обжиге легкоплавкого сырья. При этом скорость вращения печи превышает номинальную, и соответственно возрастает производительность печи.

5 Таким образом, блок выбора в зависимости от хода процесса обжига производит подключение к первому регулятору или регулирующего органа расхода топлива, или регулирующего органа управления скоростью вращения печи. Такое переключение обеспечивает оптимальный выбор регулирующего воздействия в зависимости от режима работы вращающейся печи, обеспечивая 15 максимальную производительность при различных физико-химических характеристиках обжигаемой сырьевой смеси.

На фиг. 1 изображена блок-схема системы автоматического управления процессом обжига сырьевой смеси; на 20 фиг. 2 - принципиальная схема блока выбора регулирующего воздействия.

Устройство содержит вращающуюся 25 печь 1, электропривод 2 печи, корректирующие регуляторы 3 и 4, регулятор 5 расхода топлива и скорости вращения печи, регулятор 6 расхода отходящих газов, регулятор 7 расхода сырьевой смеси, блок 8 выбора регулирующего 30 воздействия, регулирующий орган 9 с исполнительным механизмом расхода топлива, регулирующий орган 10 с исполнительным механизмом скорости вращения печи, регулирующий орган 11 с 35 исполнительным механизмом расхода отходящих газов, регулирующий орган 12 с исполнительным механизмом расхода сырьевой смеси, измеритель 13 расхода топлива, преобразователь 14 тока 40 двигателя печи, преобразователь 15 скорости вращения печи, измеритель 16 температуры материала, измеритель 17 температуры отходящих газов и измеритель 18 расхода сырьевой смеси.

45 Блок 8 выбора содержит позиционное устройство 19 измерителя расхода топлива с замыкающими контактами 20 и 21 соответственно минимального и максимального значений расхода топлива и 50 позиционное устройство 22 преобразователя скорости вращения печи с замыкающим контактом 23 номинального значения скорости вращения печи.

Измеритель 16 температуры материала 55 соединен с входом второго корректирующего регулятора 4, выход которого подключен к первым входам первого 5 и второго 6 регуляторов, изме-

ритель 17 температуры отходящих газов подключен к вторым входам первого 5 и второго 6 регуляторов, преобразователь 15 скорости вращения печи подключен к первому входу третьего регулятора 7, преобразователь 14 тока, потребляемого приводным двигателем печи, подключен к входу первого корректирующего регулятора 3, выход которого соединен с третьим входом первого регулятора 5 и третьим входом второго регулятора 6, измеритель 18 расхода сырьевой смеси подключен к второму входу третьего регулятора 7, измеритель 13 расхода топлива соединен с первым входом блока 8 выбора регулирующего воздействия, второй вход блока 8 выбора соединен с выходом первого регулятора 5, преобразователь 15 скорости вращения печи соединен с третьим входом блока 8 выбора, первый выход которого соединен с регулирующим органом 9 расхода топлива, второй выход блока 8 выбора соединен с регулирующим органом 10 скорости вращения печи.

Выход "Меньше" регулятора 5 соединен через контакт 23 позиционного устройства 22 и контакт 20 позиционного устройства 19 с входом "Закрытие" регулирующего органа расхода топлива, выход регулятора 5 "Больше" соединен с контактом 21 позиционного устройства 19, который соединен с входом "Открытие" регулирующего органа расхода топлива.

Система работает следующим образом.

Из наблюдения за режимом нормальной эксплуатации печи определяются номинальные значения технологических параметров, измеряемых измерителями 14, 16 и 17, которые устанавливаются в качестве заданных. Предположим, что печь работает в номинальном режиме, т.е. обжигается сырьевая смесь средней спекаемости и технологические параметры находятся на заданных значениях. Печь вращается с номинальной скоростью, блок 8 подключает регулятор 5 к органу 9 управления и отключает орган 10 управления. Регуляторы 5 и 6 подключены так, что в случае роста сигнала преобразователя 14 регулирующий орган 9 закрывается, а регулирующий орган 11 открывается, в случае роста сигнала измерителей 16 и 17 органы 9 и 11 закрываются. При

обратных изменениях измерителей регуляторы работают соответственно в противоположную сторону. Пусть началось поступление в зону спекания трудно-спекаемого материала. При этом происходят сокращение протяженности зоны спекания и уменьшение количества жидкой фазы, что вызывает уменьшение сигнала преобразователя 14 и соответствующее уменьшение сигнала на выходе корректирующего регулятора 3. В результате на выходе регулятора 5 появляется управляющее воздействие на выходе "Больше" регулятора 5 (фиг.2), которое, пройдя через блок 8 выбора вида воздействия, ведет к увеличению расхода топлива, изменив положение регулирующего органа 9 расхода топлива.

Одновременно регулятор 6 расхода отходящих газов уменьшает разрежение в пыльной камере. Тем самым повышается теплонапряженность в зоне спекания, что необходимо для обжига трудно-спекаемого материала. Если уменьшение тока привода не остановит одноразовыми управляющими воздействиями, то следуют дальнейшее увеличение расхода топлива и уменьшение разрежения в пыльной камере до тех пор, пока не будет создана необходимая теплонапряженность в зоне спекания, при которой прекращается уменьшение сигнала преобразователя 14 или величина расхода топлива не достигает максимального значения. В последнем случае в блоке 8 (фиг. 2) происходит переключение контакта 21 и регулятор 5 подключен к органу 10, уменьшающему скорость вращения печи 1 путем воздействия на управляемый привод 2.

Уменьшение скорости вращения печи вызывает соответствующее закрытие органа 12 с помощью регулятора 7 и происходит до прекращения падения сигнала преобразователя 14. Одновременно с уменьшением скорости вращения печи ниже номинального значения происходит переключение контакта 23. Следовательно, при ухудшении спекаемости материала в зависимости от степени изменения ее происходят либо увеличение расхода топлива и уменьшение разрежения в пыльной камере, либо, когда расход топлива принимает максимальное значение, происходит соответствующее уменьшение скорости вращения печи. Уменьшение скорости вращения печи ве-

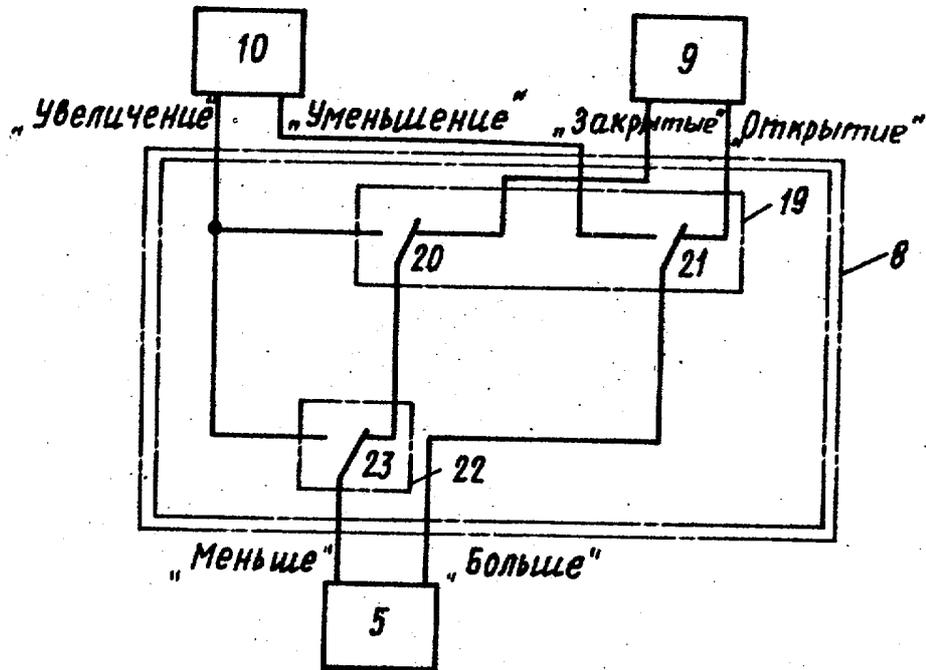
дет к прекращению падения и в дальнейшем к увеличению тока привода, что вызывает переключение выхода регулятора 5 и появление сигнала на выходе "Меньше" (фиг. 2). Этот сигнал поступает через контакт 23 на вход регулятора 10, увеличивая скорость вращения печи. Процесс увеличения скорости вращения продолжается до тех пор, пока она не достигнет номинального значения. При этом контакт 23 возвращается в первоначальное положение. Если на выходе регулятора 5 сохраняется сигнал "Меньше", то, пройдя через контакты 23 и 20, он вызывает закрытие регулирующего органа расхода топлива с помощью регулятора 9, возвращение контакта 21 в первоначальное положение и восстановление номинального режима обжига. Если в зону спекания поступает легкоспекаемое сырье, то происходят увеличение тока на выходе преобразователя 14 и появление сигнала "Меньше" на выходе регулятора 5, который через контакты 23 и 20 вызывает закрытие регулирующего органа расхода топлива. В случае достижения расходом топлива минимального значения происходят переключение контакта 20 и увеличение скорости вращения печи, которое продолжается до тех пор, пока состояние в зоне спекания не начнет ухудшаться. Это ведёт к появлению сигнала на выходе "Больше" регулятора 5, расход топлива начинает увеличиваться. Если расход топлива достигает максимального значения, то переключается контакт 21 и скорость вращения начинает уменьшаться до номинального значения, при котором переключается контакт 23. При этом, если на выходе регулятора 5 появляется сигнал "Меньше", то возобновляется управление топливом (через контакты 23 и 20), если сохраняется сигнал "Больше", то через контакт 21 происходит дальнейшее уменьшение скорости. В этом случае повторяется управление.

Если считать, что средний рабочий диапазон изменения расхода топлива 10% от номинальной величины, то при использовании системы от среднего рас-

хода уменьшение расхода топлива 1-1,5%. Использование предлагаемой системы позволяет увеличить производительность и снизить удельный расход топлива.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Система автоматического управления процессом обжига сырьевой смеси во вращающейся печи, содержащая три регулятора и регулирующие органы скорости вращения печи, расхода отходящих газов, расхода топлива и сырьевой смеси, измерители температуры материала и отходящих газов, расхода топлива и сырьевой смеси, преобразователь тока двигателя печи, преобразователь скорости вращения печи, два корректирующих регулятора, причем измеритель температуры материала через второй корректирующий регулятор подключен к первым входам первого и второго регуляторов, измеритель температуры отходящих газов подключен к вторым входам первого и второго регуляторов, преобразователь скорости вращения печи подключен к первому входу третьего регулятора, преобразователь тока двигателя печи подключен через первый корректирующий регулятор к третьим входам первого и второго регуляторов, измеритель расхода сырьевой смеси подключен к второму входу третьего регулятора, выход второго регулятора соединен с регулирующим органом расхода отходящих газов, выход третьего регулятора соединен с регулирующим органом расхода сырьевой смеси, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью повышения качества управления, она снабжена блоком выбора регулирующего воздействия, причем измеритель расхода топлива соединен с первым входом блока выбора, второй вход блока выбора соединен с выходом первого регулятора, преобразователь скорости вращения печи соединен с третьим входом блока выбора, один выход которого соединен с регулирующим органом расхода топлива, а другой - с регулирующим органом скорости вращения печи.



Фиг. 2

Редактор О. Головач Составитель В. Алекперов Корректор М. Пожо
 Техред Л. Олейник

Заказ 1788/31 Тираж 544 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4