



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014103427/08, 31.01.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.01.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.01.2014

(45) Опубликовано: 10.10.2014 Бюл. № 28

Адрес для переписки:

153003, г.Иваново, ул. Рабфаковская, 34, ИГЭУ,
патентно-лицензионный отдел, Трухиной Ольге
Геннадьевне

(72) Автор(ы):

Голубев Антон Владимирович (RU),
Егорова Ксения Олеговна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Ивановский государственный
энергетический университет имени В.И.
Ленина" (ИГЭУ) (RU)

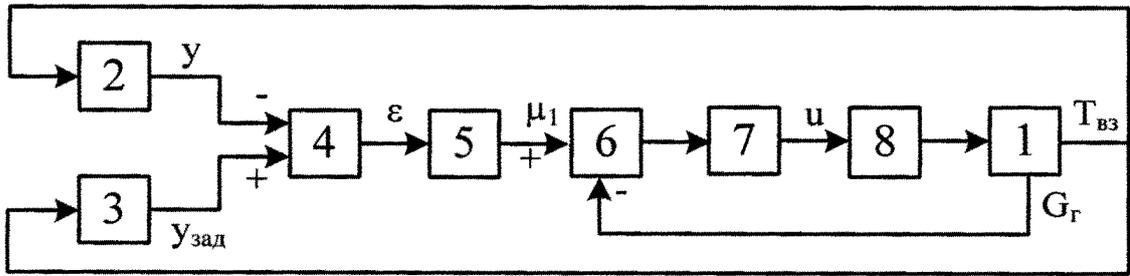
**(54) СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОГРЕВА ПАРОПРОВОДОВ КОТЛА
В ПУСКОВОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ**

Формула полезной модели

Система автоматического регулирования прогрева паропроводов котла в пусковом режиме работы, отличающаяся тем, что содержит объект регулирования, блок формирования фактической скорости прогрева паропроводов, блок формирования задания, два блока суммирования, корректирующий регулятор температуры пара до встроенной задвижки, стабилизирующий регулятор расхода топлива, исполнительный механизм постоянной скорости, при этом выход объекта регулирования соединен с блоком формирования фактической скорости прогрева паропроводов и с блоком формирования задания, блок формирования фактической скорости прогрева паропроводов подключен к входу "минус" первого блока суммирования, а блок формирования задания подключен к входу "плюс" первого блока суммирования, выход которого соединен с корректирующим регулятором температуры пара до встроенной задвижки, подключенным к входу "плюс" второго блока суммирования, к входу "минус" которого подключен второй выход объекта регулирования, выход второго блока суммирования соединен со стабилизирующим регулятором расхода топлива, подключенным к исполнительному механизму постоянной скорости, соединенному с объектом регулирования.

RU 146520 U1

RU 146520 U1



RU 146520 U1

RU 146520 U1

Предполагаемая полезная модель относится к теплоэнергетике и может быть использована при автоматическом регулировании прогрева паропроводов до встроенной задвижки в прямоточных котлах в пусковом режиме работы.

Известен паровой котел с секционированным пароперегревателем острого пара и автоматическая система газового регулирования равномерности нагрева пара в секциях такого пароперегревателя (Патент РФ №2376524, F22B 35/10, F22B 29/06, 2009 г.), система газового регулирования равномерности нагрева пара в секциях такого пароперегревателя, содержит измеритель перепада между температурами пара в выходном и входном смешивающих устройствах каждой секции регулирующей ступени, формирователь сигнала, пропорционального усредненному для всей регулирующей ступени значению перепадов указанных температур в каждой ее секции, формирователь основного сигнала, пропорционального разности между фактическим значением указанного перепада температур для соответствующей секции регулирующей ступени и усредненным значением указанных перепадов, формирователь корректирующего сигнала, пропорционального скорости изменения соответствующего основного сигнала, а также регулятор равномерности нагрева пара в секциях пароперегревательных пакетов, причем входы каждого указанного измерителя соединены с температурными датчиками, а его выход - с одним из входов формирователя сигнала, пропорционального усредненному значению перепадов, а также с одним из входов формирователя основного сигнала, выход формирователя сигнала, пропорционального усредненному значению перепадов - с другим входом каждого формирователя основного сигнала, вход формирователя корректирующего сигнала - с выходом формирователя соответствующего основного сигнала, выходы формирователя сигналов - со входами соответствующего регулятора, а выход последнего - с расходными регулирующими органами независимой системы подвода топлива и воздуха к группам горелок.

Недостатком указанной системы является то, что она не обеспечивает требуемого уровня уменьшения температурной разверки при наличии существенных температурных неравномерностей в газовом тракте котла.

Известна система регулирования пара за котлом (Патент РФ №819497, F22G 5/20, 1981 г.), содержащая пусковой регулятор с подключенным к нему датчиком температуры паропровода перед турбиной и устройством формирования заданной температуры пара при пуске, и основной регулятор с подключенным к нему датчиком температуры пара за котлом, выход устройства формирования заданной температуры пара при пуске и основной регулятор с подключенным к нему датчиком температуры пара за котлом. Выход установленного устройства формирования заданной температуры пара при пуске подключен к входам пускового и основного регулятора.

Недостатком указанной системы является то, что она не позволяет пусковому и основному регуляторам работать одновременно, так как ввод в работу основного регулятора приводит к закрытию регулирующего органа пускового регулятора и невозможности регулирования в пусковом режиме.

Известно устройство для регулирования температуры пара котла с естественной циркуляцией (Патент РФ №1455116, F22B 35/02, 1989 г.), содержащее датчик температуры перегретого пара, блок нелинейности, сумматор, пороговое устройство, датчик и регулятор давления пара, причем датчик температуры перегретого пара и блок нелинейности подключены к входам сумматора, выход последнего через пороговое устройство подключен к первому входу регулятора давления пара, ко второму входу которого подключен датчик давления пара, а выход регулятора подсоединен к клапанам подачи топлива и воздуха.

Недостатком известного устройства является то, что оно не обеспечивает надежную работу котла при малых расходах пара через тракт до встроенной задвижки в пусковом режиме работы.

Заявителю не известны системы, предназначенные для автоматического регулирования прогрева паропроводов котла в пусковом режиме работы.

Техническим результатом предполагаемой полезной модели является создание системы автоматического регулирования прогрева паропроводов котла, обеспечивающей соответствия фактической скорости прогрева паропроводов заданной скорости прогрева паропроводов до встроенной задвижки в пусковом режиме работы котла и повышение надежности паропроводов.

Технический результат достигается тем, что система автоматического регулирования прогрева паропроводов котла в пусковом режиме работы содержит объект регулирования, блок формирования фактической скорости прогрева паропроводов, блок формирования задания, два блока суммирования, корректирующий регулятор температуры пара до встроенной задвижки, стабилизирующий регулятор расхода топлива, исполнительный механизм постоянной скорости, при этом выход объекта регулирования соединен с блоком формирования фактической скорости прогрева паропроводов и с блоком формирования задания, блок формирования фактической скорости прогрева паропроводов подключен к входу «минус» первого блока суммирования, а блок формирования задания подключен к входу «плюс» первого блока суммирования, выход которого соединен с корректирующим регулятором температуры пара до встроенной задвижки, подключенным к входу «плюс» второго блока суммирования, к входу «минус» которого подключен второй выход объекта регулирования, выход второго блока суммирования соединен со стабилизирующим регулятором расхода топлива, подключенным к исполнительному механизму постоянной скорости, соединенному с объектом регулирования.

На чертеже представлена система автоматического регулирования прогрева паропроводов котла в пусковом режиме работы.

Система автоматического регулирования прогрева паропроводов котла в пусковом режиме работы содержит объект регулирования 1, блок формирования фактической скорости прогрева 2, представляющий реально-дифференцирующее звено; блок формирования задания 3, представляющий блок нелинейности; первый блок суммирования 4, корректирующий регулятор температуры пара до встроенной задвижки 5, второй блок суммирования 6, стабилизирующий регулятор расхода топлива 7, исполнительный механизм постоянной скорости 8.

Выход объекта регулирования 1 соединен с блоком формирования фактической скорости прогрева 2 и блоком формирования задания 3. Выход блока формирования фактической скорости прогрева 2 соединен с входом «минус» первого блока суммирования 4, а выход блока формирования задания 3 соединен с входом «плюс» первого блока суммирования. Выход первого блока суммирования 4 соединен с входом корректирующего регулятора температуры до встроенной задвижки 5. Выход корректирующего регулятора температуры пара до встроенной задвижки 5 подключен к входу «плюс» второго блока суммирования 6, к входу «минус» которого подключен второй выход объекта регулирования 1. Выход второго блока суммирования 6 соединен со стабилизирующим регулятором расхода топлива 7. Выход стабилизирующего регулятора расхода топлива 7 соединен с исполнительным механизмом постоянной скорости 8. Исполнительный механизм постоянной скорости 8 соединен с объектом регулирования 1.

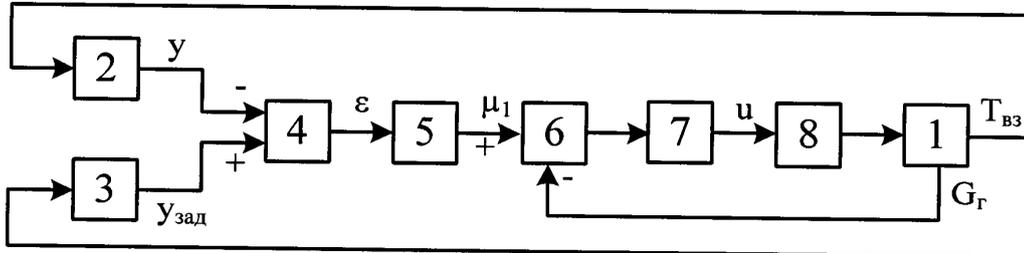
Система автоматического регулирования прогрева паропроводов котла работает следующим образом: температура пара до встроенной задвижки $T_{вз}$ с выхода объекта регулирования 1 с помощью блока формирования фактической скорости прогрева 2, представляющего реально-дифференцирующее звено, преобразуется в сигнал регулируемого параметра системы - скорости прогрева паропроводов - u . В первом блоке суммирования 4 сигнал регулируемого параметра системы - скорости прогрева паропроводов - u со знаком минус суммируется с сигналом задания $u_{зад}$, поступающим с блока формирования задания 3, представляющий блок нелинейности. В результате суммирования первый блок суммирования 4 формирует сигнал ошибки регулирования ϵ , который поступает на корректирующий регулятор температуры пара до встроенной задвижки 5, где в соответствии с заданным законом регулирования он преобразуется в управляющее воздействие μ_1 , поступающее на вход «плюс» второго блока суммирования 6, на вход «минус» которого со второго выхода объекта регулирования 1 поступает сигнал по расходу газа G_r . Сигнал с выхода второго сумматора 6 поступает на стабилизирующий регулятор расхода топлива 7 с широтно-импульсным модулятором. На выходе широтно-импульсного модулятора формируются серии импульсов u , которые перемещают исполнительный механизм постоянной скорости 8 воздействуя на объект регулирования 1 - температуру пара до встроенной задвижки.

Таким образом, применение заявленной системы автоматического регулирования прогрева паропроводов котла в пусковом режиме работы обеспечивает соответствие фактической скорости прогрева паропроводов заданной скорости прогрева паропроводов до встроенной задвижки в пусковом режиме работы котла и повышение надежности паропроводов.

(57) Реферат

Предполагаемая полезная модель относится к теплоэнергетике и может быть использована при автоматическом регулировании прогрева паропроводов до встроенной задвижки в прямоточных котлах в пусковом режиме работы. Система автоматического регулирования прогрева паропроводов котла в пусковом режиме работы содержит объект регулирования, блок формирования фактической скорости прогрева паропроводов, блок формирования задания, два блока суммирования, корректирующий регулятор температуры пара до встроенной задвижки, стабилизирующий регулятор расхода топлива, исполнительный механизм постоянной скорости, при этом выход объекта регулирования соединен с блоком формирования фактической скорости прогрева паропроводов и с блоком формирования задания, блок формирования фактической скорости прогрева паропроводов подключен к входу «минус» первого блока суммирования, а блок формирования задания подключен к входу «плюс» первого блока суммирования, выход которого соединен с корректирующим регулятором температуры пара до встроенной задвижки, подключенным к входу «плюс» второго блока суммирования, к входу «минус» которого подключен второй выход объекта регулирования, выход второго блока суммирования соединен со стабилизирующим регулятором расхода топлива, подключенным к исполнительному механизму постоянной скорости, соединенному с объектом регулирования. Технический результат: создание системы автоматического регулирования прогрева паропроводов котла, обеспечивающей соответствия фактической скорости прогрева паропроводов заданной скорости прогрева паропроводов до встроенной задвижки в пусковом режиме работы котла и повышение надежности паропроводов. 1 н.п.ф., 1 ил.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОГРЕВА
 ПАРОПРОВОДОВ КОТЛА В ПУСКОВОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ



PP

