



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) A4 (11) 31577  
(51) F23N 5/18 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ИННОВАЦИОННОМУ ПАТЕНТУ

(21) 2015/0108.1

(22) 26.01.2015

(45) 30.09.2016, бюл. №12

(72) Зубарев Анатолий Васильевич; Никифоров Александр Степанович; Приходько Евгений Валентинович

(73) Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова" Министерства образования и науки Республики Казахстан

(56) SU 1059358, 07.12.1983г

SU 1605661, 23.08.1992г

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕДОЖОГА ТОПЛИВА ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Изобретение относится к области энергетики, в частности к контролю полноты горения топлива в теплогенерирующих устройствах.

Техническим результатом изобретения является повышения точности определения недожога топлива при работе теплогенерирующей установки.

Способ определения недожога топлива топливоиспользующей установки, при котором о количестве механического и химического недожога судят по величине электрического потенциала пламени, наличие которого не зависит от вида сжигаемого топлива. При этом неохлаждаемый датчик устройства для определения недожога топлива устанавливают в горелку топливоиспользующей установки и дополнительно устанавливают нагрузочные сопротивления, включенные между электродами, а неохлаждаемый датчик располагают соосно в горелочном устройстве на фиксированном расстоянии от амбразуры.

Новым в способе является получение данных о недожоге топлива по величине электрического потенциала пламени. Новым в устройстве является установка датчика устройства в горелку топливоиспользующей установки.

(19) KZ (13) A4 (11) 31577

Изобретение относится к области энергетики, в частности к контролю полноты горения топлива в теплогенерирующих устройствах.

Известен способ определения механического недожога топлива [А.с. СССР №1467327, МПК F23N 5/18, опубл. 23.03.89, бюл. №11], в соответствии с которым проводят газификацию несгоревшего углерода диоксидом углерода в нагреваемом реакторе, нагревают смесь до температуры протекания реакции окисления оксида углерода и измеряют количество выделенного при этой реакции тепла, пропорционального величине недожога топлива.

Недостатком этого способа является возможность контролировать только механический недожог.

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа является способ измерения химического и механического недожогов при совместном сжигании жидкого и твердого топлива [А.с. СССР №1059358, МПК F23N 5/18, опубл. 07.12.83, бюл. №45], путём смешения пробы отходящих газов с двумя дополнительными реагентами с дальнейшим нагреванием и измерением количества выделенного при этой реакции тепла, пропорционального величине недожога топлива.

Недостатком этого способа является возможность контролировать недожог при сжигании только твёрдого топлива.

Известно устройство для измерения механического недожога топлива, [А.с. СССР №1802277, МПК F23N 5/24, опубл. 15.03.93, бюл. №10] содержащее дозатор летучей золы, реакционную камеру для выжигания углерода, датчик температуры и блок управления.

Недостатком этого устройства является возможность проводить измерения только механического недожога твёрдого топлива.

Известно, принимаемое в качестве прототипа устройство для контроля механического недожога топлива [А.с. СССР №1605661, МПК F23N 5/16, опубл. 23.08.92, бюл. №31], содержащее последовательно соединённые пробоотборник, циклон, дозатор золы и реакционную камеру для газификации пробы.

Недостатком этого известного устройства является отсутствие возможности отбирать унос, пропорциональный общему содержанию твёрдых частиц в дымовых газах.

В связи с этим поставлена задача - разработать способ определения недожога топлива теплогенерирующей установки, с применением устройства, которое позволило бы определять количество механического и химического недожога топлива при сжигании различных видов топлива.

Техническим результатом изобретения является повышения точности определения недожога топлива при работе теплогенерирующей установки.

Это достигается тем, что в способе определения недожога топлива теплогенерирующей установки о количестве механического и химического недожога судят по величине электрического потенциала

пламени, наличие которого не зависит от вида сжигаемого топлива. При этом неохлаждаемый датчик устройства для определения недожога топлива устанавливают в горелку теплогенерирующей установки.

Устройство для определения недожога топлива теплогенерирующей установки, в котором содержатся нагрузочные сопротивления, включенные между электродами. При этом неохлаждаемый датчик располагается соосно в горелочном устройстве на фиксированном расстоянии от амбразуры.

Изобретение поясняется чертежом.

На фиг.1 изображено устройство для определения недожога топлива теплогенерирующей установки.

Устройство содержит неохлаждаемый датчик 1, выход с которого по сигнальному кабелю 2 подаётся на интегрирующую цепочку 3. Интегрирующая цепочка включает нагрузочные сопротивления 4 и 5 между которыми включен конденсатор 6, один из выводов которого заземлён. Разность потенциалов на нагрузочных сопротивлениях показывает вольтметр 7, один вывод которого также заземлён. Неохлаждаемый датчик 1 располагается соосно в горелке 8 теплогенерирующей установки.

Способ осуществляется следующим образом.

В период ремонта теплогенерирующей установки в её горелку 8 устанавливают неохлаждаемый датчик 1 устройства для определения недожога топлива.

Включение в работу устройства для определения недожога топлива осуществляется одновременно с пуском теплогенерирующей установки в работу. При этом, образующееся при горении пламя, обладающее электрическим потенциалом, омывает неохлаждаемый датчик 1. Вследствие наличия электрического потенциала пламени, возникает разность потенциалов на нагрузочных сопротивлениях, включенных между электродами без наложения внешней ЭДС. Учитывая, что величина этой разности потенциалов пропорциональна концентрации заряженных частиц, сопровождающих процесс горения, то она достигает своего максимума при минимуме суммы механического и химического недожога и не зависит от вида сжигаемого топлива.

Вольтметр 7 показывает значение разности потенциалов, пропорциональное электрическому потенциалу пламени.

Пример. Промышленные испытания однозондового неохлаждаемого датчика различных конструкций проводились при сжигании Экибастузского угля в топках котлоагрегата БКЗ-420-140. Неохлаждаемый датчик устанавливался соосно в горелочном устройстве. В процессе испытаний системы, контроль за механическим недожогом топлива определялся по стандартной методике по относительной убыли веса пробы золы, отбираемой из газохода котлоагрегата за второй ступенью воздухоподогревателя.

Опыты показали наличие экстремума, соответствующего оптимальному коэффициенту

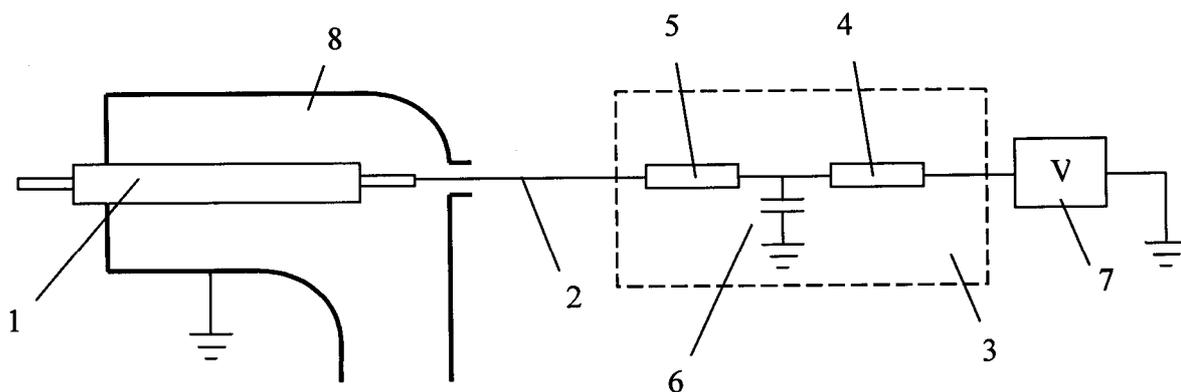
расхода воздуха, рекомендуемому режимной картой и минимальному недожогу. Максимум потенциала пламени находился при коэффициенте расхода воздуха 1,35-1,4, что соответствовало 4,55-4,6 В. При переменных режимах котельного агрегата с использованием жидкого топлива также имело место наличие максимума потенциала пламени. Для исследования горения газообразного топлива были проведены опыты на лабораторной установке с горелкой пропан-бутан-воздушного пламени. Опыты показали, что между потенциалом пламени и градиентом концентрации продуктов горения существует взаимосвязь. Максимум потенциала пламени находился при коэффициенте расхода воздуха 1,1-1,2.

Предлагаемый способ с использованием заявляемого устройства позволяет определять количество механического и химического недожога топлива при сжигании различных видов топлива.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ определения недожога топлива теплогенерирующей установки, включающий определение недожога при сжигании топлива в тарелочном устройстве, *отличающийся* тем, что неохлаждаемый датчик устройства для определения недожога топлива устанавливают в горелку топливоиспользующей установки, при этом количество механического и химического недожога определяют, производя замер величины электрического потенциала пламени.

2. Устройство для определения недожога топлива, содержащее горелку, датчик определения недожога топлива, *отличающееся* тем, что дополнительно содержит нагрузочные сопротивления, включенные между электродами, неохлаждаемый датчик устройства располагается соосно в горелочном устройстве на фиксированном расстоянии от амбразуры.



Фиг.1