

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2498159

**СПОСОБ СЖИГАНИЯ ПЫЛЕУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА**

Патентообладатель(ли): *Открытое Акционерное Общество  
"Сибтехэнерго" - инженерная фирма по наладке,  
совершенствованию технологий и эксплуатации электро-  
энергооборудования предприятий и систем (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012120523

Приоритет изобретения **17 мая 2012 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре  
изобретений Российской Федерации **10 ноября 2013 г.**

Срок действия патента истекает **17 мая 2032 г.**

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

Б.П. Симонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012120523/06, 17.05.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
17.05.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.05.2012

(45) Опубликовано: 10.11.2013 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2201554 С1, 27.03.2003. SU 314975 A1,  
21.09.1971. RU 2410603 С1, 27.01.2011. CN  
1230659 A, 06.10.1999. JP 2012097924 A,  
24.05.2012.

Адрес для переписки:

630032, г.Новосибирск, ул. Планировочная,  
18/1, генеральному директору ОАО  
"Сибтехэнерго" С.Г. Аглиулину

(72) Автор(ы):

Кошкаров Антон Сергеевич (RU),  
Наумов Юрий Иванович (RU),  
Николаев Сергей Фёдорович (RU),  
Шинкарёв Андрей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Открытое Акционерное Общество  
"Сибтехэнерго" - инженерная фирма по  
наладке, совершенствованию технологий и  
эксплуатации электро-энергооборудования  
предприятий и систем (RU)

## (54) СПОСОБ СЖИГАНИЯ ПЫЛЕУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА

(57) Реферат:

Предлагаемое техническое решение относится к области энергетики и может быть использовано для факельного сжигания низкореакционного вида топлива, например угольной пыли, с меньшими затратами электрической энергии. Способ сжигания пылеугольного топлива заключается в том, что его воспламенение производят электродуговым разрядом, стабилизируют и

интенсифицируют горение факела, воздействуя на зону пламеобразования переменным электрическим током высокой частоты, образуя в зоне пламеобразования диффузный электрический разряд. Технический результат, достигаемый предлагаемым техническим решением, заключается в воспламенении, стабилизации и усилении процесса горения при малых затратах электрической энергии.

2 4 9 8 1 5 9 C 1

R U

R U 2 4 9 8 1 5 9 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2012120523/06, 17.05.2012

(24) Effective date for property rights:  
17.05.2012

Priority:

(22) Date of filing: 17.05.2012

(45) Date of publication: 10.11.2013 Bull. 31

Mail address:  
630032, g.Novosibirsk, ul. Planirovochnaja, 18/1,  
general'nomu direktoru OAO "Sibtekhehnergo"  
S.G. Agliulinu

(72) Inventor(s):

Koshkarov Anton Sergeevich (RU),  
Naumov Jurij Ivanovich (RU),  
Nikolaev Sergej Fedorovich (RU),  
Shinkarev Andrej Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Otkrytoe Aktsionernoe Obshchestvo  
"Sibtekhehnergo" - inzhenernaja firma po  
naladke, sovershenstvovaniju tekhnologij i  
ehkspluatatsii ehlektrо-ehnergooborudovaniya  
predpriatij i sistem (RU)

## (54) METHOD TO BURN PULVERISED FUEL

(57) Abstract:

FIELD: power engineering.

SUBSTANCE: method to burn pulverised fuel  
consists in the fact that its ignition is carried out  
by electric arc discharge, flare burning is  
stabilised and intensified, acting at the zone of

flame formation with AC current of high frequency,  
forming a diffused electric charge in the zone of  
flame formation.

EFFECT: ignition, stabilisation and amplification  
of a burning process under low energy inputs.

C 1

2 4 9 8 1 5 9

R U

R U 2 4 9 8 1 5 9 C 1

Предлагаемое техническое решение относится к области энергетики и может быть использовано для факельного сжигания низкореакционного топлива, например угольной пыли, в энергетических котлах и топках с меньшими затратами электрической энергии.

Аналогичные технические решения для факельного сжигания топлива известны см., например, описание изобретения к авторскому свидетельству СССР №1059360 и описание патента Российской Федерации №21600414, которые содержат нижеследующую совокупность существенных признаков: подают тоиливовоздушную смесь в зону воспламенения, создают электрический разряд в зоне воспламенения, воспламеняют топливовоздушную смесь, производят сжигание топлива в камере сгорания.

Все вышеперечисленные признаки являются общими с предлагаемым техническим решением.

Применение известных способов воспламенения и стабилизации горения факела затруднено при сжигании низкореакционных топлив, таких как угольная пыль, вследствие сложности обеспечения процесса воспламенения и самоподдержания горения факела.

Известен способ сжигания пылеугольного топлива, описанный в книге (Плазменная безмазутная растопка котлов и стабилизация горения пылеугольного факела / М.Ф.Жуков, Е.И.Карпенко, В.С.Перегудов и др. - Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1995. - 304 с. - Низкотемпературная плазма. Т.16, с.102-178, см. Приложение №1), выбранный за прототип, который содержит следующую совокупность существенных признаков: создают электродуговой разряд в зоне воспламенения, подают пылеугольное топливо и воздух в зону воспламенения, осуществляют воспламенение пылеугольного топлива в зоне воспламенения и производят факельное сжигание топлива.

Данные признаки являются общими с предлагаемым техническим решением.

Технический результат, который невозможно достичь ни одним из вышеохарактеризованных аналогичных технических решений, заключается в воспламенении, стабилизации и усилении горения факела при малых затратах электрической энергии, составляющих доли процента от тепловой мощности факела.

Причиной невозможности достижения вышеуказанного технического результата является то, что в известных технических решениях для воспламенения и стабилизации горения факела используется нагревание топливной смеси за счет электродугового разряда между электродами, установленными в зоне воспламенения факела, требующее значительных затрат электрической энергии, составляющих 1-2% от тепловой мощности факела.

Учитывая характеристику и анализ известных технических решений, можно сделать вывод, что задача по созданию средств для сжигания пылеугольного топлива с меньшими затратами электрической энергии является актуальной на сегодняшний день.

Технический результат, указанный выше, достигается тем, что в способе сжигания пылеугольного топлива, заключающемся в том, что создают электродуговой разряд в зоне воспламенения, подают пылеугольное топливо и воздух в зону воспламенения, осуществляют воспламенение пылеугольного топлива в зоне воспламенения и осуществляют факельное сжигание пылеугольного топлива, при этом создают диффузный электрический разряд и воздействуют диффузным электрическим разрядом на приграничную зону пламеобразования факела горящего пылеугольного топлива,

приводя к активации этой зоны, стабилизации процесса пламеобразования и усилению горения факела.

Техническая сущность предлагаемого способа сжигания пылеугольного топлива заключается в следующем: создают электродуговой разряд в зоне воспламенения, подают пылеугольное топливо и воздух в зону воспламенения, (например, при помощи пылеугольной горелки), осуществляют воспламенение пылеугольного топлива (электрической дугой) в зоне воспламенения, создают диффузный электрический разряд, действуют диффузным электрическим разрядом на приграничную зону пламеобразования факела горящего пылеугольного топлива и осуществляют факельное сжигание пылеугольного топлива.

Известно [Лаутон Д., Вайнберг Ф. Электрические аспекты горения / Пер. с англ. под ред. В.А. Попова. М.: Энергия, 1976. - 296 с.], что концентрация ионов в зоне образования пламени на несколько порядков превосходит концентрацию ионов в самом пламени. От степени ионизации зоны пламеобразования зависит сам процесс пламеобразования, устойчивость и интенсивность горения всего факела, что особенно важно при сжигании такого топлива, как угольная пыль, горение которой невозможно осуществить в обычных условиях, что требует применения дополнительных мер, например, предварительного нагревания пылеугольного топлива.

Для инициирования начала горения в зоне воспламенения создают электрическую высокочастотную дугу с помощью электродов размещенных в этой зоне и подключенных к источнику высокочастотного тока, величина которого выбирается в зависимости от мощности (соответственно и размеров) поджигаемого факела и может варьироваться от сотен до десятков тысяч вольт. Частота переменного тока выбирается из условия обеспечения образования диффузного электрического разряда в зоне пламеобразования при загорании факела, которую выбирают в диапазоне частот от 5-100 кГц. В качестве источника высокочастотного тока могут быть использованы, например, инверторы тока, описанные в книге (Е.И. Беркович и др. Тиристорные преобразователи высокой частоты. Л.: Энергия, 1973. 200 с., ил.). При зажигании пылеугольного топлива электрической дугой ток дуги растекается по ионизированной поверхности зоны пламеобразования, образуя поверхностный диффузный электрический разряд, который усиливает степень ионообразования в этой зоне, интенсифицируя процесс пламеобразования, что в свою очередь обеспечивает устойчивость и интенсивность горения факела пылеугольного топлива. Вследствие того, что зона пламеобразования в сравнении с размерами факела занимает незначительный объем, то и расход электрической энергии значительно меньше в сравнении с известным способом розжига и стабилизации горения факела (при котором действуют электрическим током на весь факел), что снижает затраты и упрощает практическую реализацию предлагаемого способа.

#### 45 Формула изобретения

Способ сжигания пылеугольного топлива, заключающийся в том, что создают электродуговой разряд в зоне воспламенения, подают пылеугольное топливо и воздух в зону воспламенения, осуществляют воспламенение пылеугольного топлива в зоне воспламенения, и осуществляют факельное сжигание пылеугольного топлива, отличающийся тем, что создают диффузный электрический разряд и действуют диффузным электрическим разрядом на приграничную зону пламеобразования факела горящего пылеугольного топлива.