



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 752119

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (61) Дополнительное к авт. свид-ву —  
(22) Заявлено 26.10.78 (21) 2679022/29-33  
с присоединением заявки № —  
(23) Приоритет —  
(43) Опубликовано 30.07.80. Бюллетень № 28  
(45) Дата опубликования описания 30.07.80

(51) М.Кл.<sup>3</sup> F 23 G 7/00  
C 10 E 10/00

(53) УДК 628.54  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Л. М. Цирульников, С. И. Пучинян и Х. Х. Хакимов

(71) Заявитель

Среднеазиатский филиал Всесоюзного научно-исследовательского института использования газа в народном хозяйстве и подземного хранения нефти и сжиженных газов

### (54) СПОСОБ СЖИГАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ТОПЛИВА В ТОПЛИВОИСПОЛЬЗУЮЩИХ УСТАНОВКАХ, СОДЕРЖАЩИХ ПОВЕРХНОСТИ НАГРЕВА

1

Изобретение относится к области сжигания органического топлива, преимущественно к проблеме уменьшения токсичных продуктов горения в топливоиспользующих установках и может быть использовано в энергетике и других отраслях народного хозяйства.

Сжигание органического топлива в топливоиспользующих установках сопровождается образованием и выбросом в окружающую среду токсичных продуктов горения: окислов азота  $\text{NO}_x$ , окислов серы  $\text{SO}_3$ , окиси углерода  $\text{CO}$ , сажистых частиц.

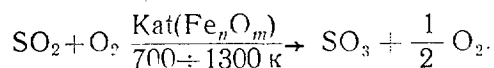
Рассеивание вредных выбросов дымовыми трубами не решает проблемы защиты атмосферы вследствие ее насыщения этими выбросами, строительство же высоких дымовых труб очень дорого. Не решают проблемы и многие конструктивные и режимные мероприятия, направленные на уменьшение токсичности выбросов, так как они не уменьшают суммарной токсичности выбросов. Например, сжигание органического топлива с минимальными избытками воздуха позволяет уменьшить образование и выброс  $\text{SO}_3$  и в некоторых случаях  $\text{NO}_x$ . При этом увеличивается образование и выброс сажистых частиц, бензапирена  $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$  и окиси углерода  $\text{CO}$ .

2

Известны присадки, действие которых направлено на нейтрализацию определенных видов токсичных продуктов сгорания, однако их применение не позволяет получить одновременного положительного эффекта в уменьшении концентраций указанных токсичных продуктов горения и уменьшения коррозии и загрязнения поверхностей нагрева топливоиспользующих установок [1].

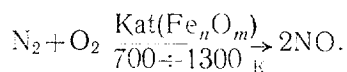
Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту к изобретению является способ сжигания органического топлива в топливоиспользующих установках, содержащих поверхности нагрева, включающий ввод топлива и присадки, утилизацию тепла продуктов горения поверхностями нагрева и отвод дымовых газов. Присадку вводят в виде реактива, содержащего железо [2].

Однако этот способ содержит противоречие, заключающееся в том, что железо, вводимое для нейтрализации продуктов сгорания сернистого мазута, в первую очередь  $\text{SO}_3$ , само является катализатором гетерогенного каталитического образования  $\text{SO}_3$  по реакции:



30

Аналогичное действие железа, внесенное в зону горения и в зафакельную зону, оказывает на образование окислов азота  $\text{NO}_x$  по реакции



Недостатком способа является образование (при внесении железа в зону горения и в зафакельную зону) на поверхностях нагрева конвективной шахты топливоиспользующих установок твердых, коркообразных, трудноудаляемых отложений, которые являются причиной ухудшения экономичности работы топливоиспользующих установок.

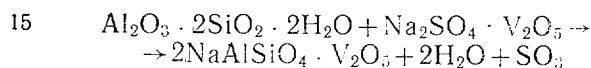
Цель изобретения — уменьшение образования газообразных токсичных продуктов горения путем подавления каталитической активности поверхностей нагрева.

Цель достигается тем, что в способе сжигания органического топлива, в топливоиспользующих установках, содержащих поверхности нагрева, включающем ввод топлива и присадки, утилизацию тепла продуктов горения поверхностями нагрева и отвод дымовых газов, присадку вводят в виде алюмосиликатной суспензии и наносят ее на поверхность нагрева, причем размер алюмосиликатных частиц составляет 1—5 мкм.

Нанесение присадки осуществляется в процессе сжигания органического топлива. Алюмосиликатная присадка предварительно диспергируется в водной фазе, причем получающаяся в технологическом процессе

суспензия присадки содержит частички алюмосиликата, кристаллическая структура которого на 90% состоит из атомов Al и Si.

Преимущество способа заключается в том, что алюмосиликат является отравителем таких катализаторов образования  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_3$ , CO, сажи,  $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$ , как V, Na, Fe, Mo, Ni, C, которые находятся на поверхностях нагрева (входят в их состав или в состав золотых отложений). Алюмосиликат вступает с ними в реакции, в результате которых образуются каталитически нейтральные соединения, например:



Нанесение покрытия алюмосиликатной присадки может осуществляться в зависимости от преимущественного вида сжигаемого топлива, конструкции топливоиспользующей установки, других конкретных условий как подачи присадки вместе с топливом, так и подачи присадки отдельно от топлива, вводом ее в продукты сгорания, или же нанесение присадки на поверхности нагрева осуществляется на неработающей топливоиспользующей установке.

Пример. Приведены исследования газомазутного котельного агрегата ПК-41-1 энергоблока 300 МВт как с нанесенным на поверхности нагрева алюмосиликатом, так и без него. Полученные экспериментальные данные концентраций  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_3$ , CO, сажи и бензапирена приведены в таблице.

Поверхность нагрева	$\text{NO}$ г/м <sup>3</sup>	$\text{SO}_3$ об. %	CO об. %	Сажа, г/м <sup>3</sup>	$\text{C}_{20}\text{H}_{12}$ мкг/100 м <sup>3</sup>
Без алюмосиликата	0,25	$3 \cdot 10^{-3}$	0,1	0,025	48
С алюмосиликатом	0,16	$2 \cdot 10^{-3}$	0,02	0,005	35

Нагрузка котла номинальная; содержание избыточного кислорода в зоне конвективного пароперегревателя — 0,6%.

Рентгеноструктурный анализ проб, взятых с поверхностей нагрева, показал значительное уменьшение (в некоторых случаях полное исчезновение) каталитически активных соединений V, Na, Fe, Mo, Ni, C и появление нейтральных соединений.

Измерения концентраций токсичных продуктов горения, проводившиеся на других режимах работы котла, подтверждают результаты, приведенные в таблице.

Нанесение алюмосиликата с размером частиц 0,1—5 мкм на поверхности нагрева приводит к уменьшению концентраций токсичных продуктов горения.

При нанесении алюмосиликата с размером фракций более 5 мкм, результаты хуже, а при размере частиц 50—100 мкм (98%) положительного влияния алюмосиликатного покрытия на уменьшение концентраций токсичных продуктов горения не обнаружено.

Использование изобретения обеспечивает снижение концентраций токсичных продуктов горения, в том числе окислов азота на 35—40%, серного ангидрида на 30%, окиси углерода и сажистых частиц в ~5 раз, бензапирена на 28—30%.

Изобретение позволяет повысить надежность и экономичность работы топливоиспользующей установки, вследствие снижения концентраций  $\text{SO}_2$ , CO и сажистых частиц.

## Формула изобретения

Способ сжигания органического топлива в топливоиспользующих установках, содержащих поверхности нагрева, включающий ввод топлива и присадки, утилизацию тепла продуктов горения поверхностями нагрева в отвод дымовых газов, отличающийся тем, что, с целью уменьшения образования газообразных токсичных продуктов горения путем подавления каталитической активности поверхностей нагрева, при-

садку вводят в виде алюмосиликатной суспензии, наносят ее на поверхности нагрева, причем размер алюмосиликатных частиц составляет 0,1—5 мкм.

5

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

10

1. Авторское свидетельство СССР № 281273, кл. С 02 С 5/04, 1969.

2. Патент Франции № 2181607, кл. С 10 Е 10/00, 1974.

Составитель Т. Лепахина

Редактор Г. Улыбина

Техред А. Камышникова

Корректор С. Файн

Заказ 890/1016

Изд. № 400

Тираж 626

Подписное

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

Тип. Харьк. фил. пред. «Патент»