



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006122949/06, 17.11.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.11.2004

(30) Конвенционный приоритет:
28.11.2003 GB 0327643.3

(43) Дата публикации заявки: 10.01.2008

(45) Опубликовано: 20.08.2009 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: EP 0976682 A2, 02.02.2000. RU 14255 U1,
10.07.2000. RU 2103526 C1, 27.01.1998. WO
98/02656 A1, 22.01.1998. RU 2158844 C1,
10.11.2000. GB 2221173 A, 31.01.1990.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 28.06.2006

(86) Заявка РСТ:
GB 2004/004814 (17.11.2004)

(87) Публикация РСТ:
WO 2005/054658 (16.06.2005)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,
рег.№ 595

(72) Автор(ы):

**ТИММЗ Найджел Дэвид (GB),
СИНГХ Балджит (GB)**

(73) Патентообладатель(и):

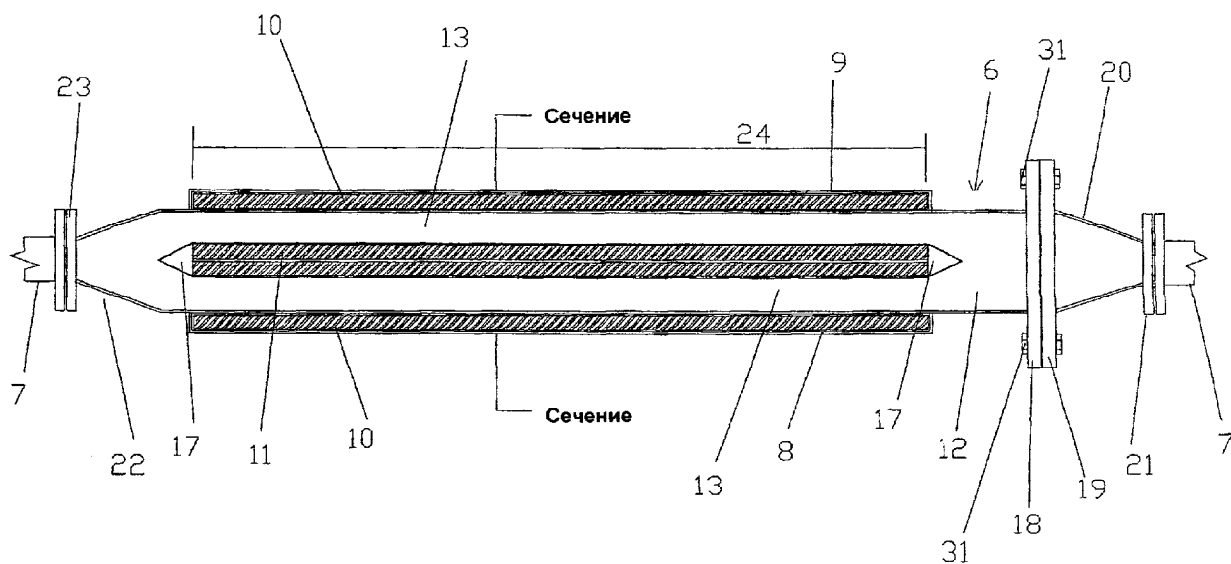
МАКССИС ЛИМИТЕД (GB)

(54) УСТРОЙСТВО МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Изобретение относится к области энергетики. Устройство магнитной обработки текучей среды содержит, по меньшей мере, один проточный канал, причем этот или каждый проточный канал имеет, по меньшей мере, два периферийно расположенных магнита, а устройство приспособлено взаимодействовать с подающим текучую среду трубопроводом так, что при использовании

протекающая через проточный канал текучая среда подвергается воздействию магнитного поля, при этом упомянутые, по меньшей мере, два магнита расположены на противоположных сторонах упомянутого или каждого проточного канала и разделены расстоянием менее примерно 90 мм. Изобретение позволяет повысить качество сжигания топлива. 4 н. и 18 з.п. ф-лы, 54 ил., 5 табл.



Фиг.21



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

F23K 5/08 (2006.01)**F02M 27/04** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2006122949/06, 17.11.2004**(24) Effective date for property rights:
17.11.2004(30) Priority:
28.11.2003 GB 0327643.3(43) Application published: **10.01.2008**(45) Date of publication: **20.08.2009 Bull. 23**(85) Commencement of national phase: **28.06.2006**(86) PCT application:
GB 2004/004814 (17.11.2004)(87) PCT publication:
WO 2005/054658 (16.06.2005)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):

**TIMMZ Najdzhel Dehvid (GB),
SINGKh Baldzhit (GB)**

(73) Proprietor(s):

MAKSSIS LIMITED (GB)**(54) FLUID MEDIUM MAGNETIC TREATMENT DEVICE (VERSIONS)**

(57) Abstract:

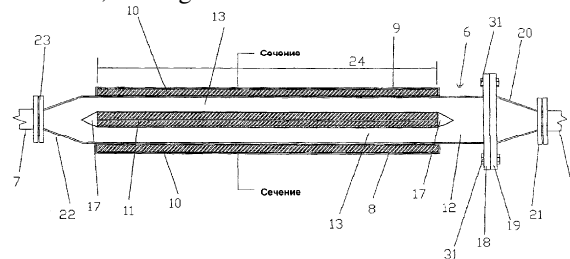
FIELD: heating systems.

SUBSTANCE: invention refers to power engineering. Fluid medium magnetic treatment device consists of at least one flow passage, at that, this flow channel or each flow channel has at least two peripheral magnets, and the device can interact with fluid medium supply pipeline so that when being used the fluid medium flowing via flow passage is subject to magnetic field effect; at that, the above at least two magnets are located on the opposite sides of the above flow passage or each flow passage and are

located at a distance of less than approximately 90 mm from each other.

EFFECT: increasing fuel burning quality.

22 cl, 54 dwg



ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Это изобретение относится к аппарату для магнитной обработки топлива перед его подачей в горелки установки сжигания, в частности, но не в качестве ограничения, к аппарату и способу магнитной обработки различных видов топлива.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Магнитная обработка различных видов топлива перед сжиганием для улучшения эффективности сгорания топлива уже известна. Существует много простых устройств и аппаратуры для намагничивания ископаемого топлива, в которых магниты закреплены вокруг топливопровода при различном угловом разнесении, например 90°.

Кроме того, были раскрыты устройства, в которых магниты удерживаются в пределах топливопровода (например, EP 0976682-A2). Эта компоновка позволяет преодолеть некоторые из недостатков, описанных ранее для более простых устройств, где магниты крепятся снаружи топливопровода. Однако из-за недопонимания механизма намагничивания топлива и результирующего прироста в эффективности сгорания такие устройства не были оптимизированы с точки зрения различных задействованных факторов.

Предшествующие устройства либо устанавливаются прямо в линию, либо являются сложными, изготовленными по специальным требованиям заказчика изделиями, которые используют сложные траектории потоков топлива. Известны прямолинейные устройства с относительно низкой стоимостью; однако они до сих пор не продемонстрировали значительных улучшений топливной экономичности (кпд) по широкому диапазону систем сжигания. Другие устройства доказали свою эффективность, но слишком дороги по сравнению с экономией затрат, обусловленной возросшей топливной экономичностью.

Сжигание, с химической точки зрения, представляет собой процесс быстрого высокотемпературного горения различных видов топлива, вызывающий окисление углерода до монооксида углерода или диоксида углерода. Известно, что уровень выброса монооксида углерода является в широком смысле показателем эффективности (полноты) процесса сгорания, так как он является результатом неполного окисления различных видов углеродного топлива.

Любая сера, присутствующая в топливе, окисляется до диоксидной или триоксидной формы в зависимости от условий, тогда как азот, если он присутствует, остается непрореагировавшим или превращается в оксиды азота. Большинство реакций сгорания происходит в газовой фазе за исключением горения связанного углерода в твердых видах топлива.

Преимущества намагничивания были известны на протяжении более столетия, следующего за открытием доктором Ван-дер-Ваальсом того, что при сжигании замечались улучшения, когда топливо пропусклось через магнитное поле перед сжиганием.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Согласно первому аспекту изобретения предложено устройство магнитной обработки текучей среды, содержащее по меньшей мере один проточный канал, причем этот или каждый проточный канал имеет по меньшей мере два периферийно расположенных магнита, устройство приспособлено взаимодействовать с подающим текучую среду трубопроводом, так что при использовании протекающая через проточный канал текучая среда подвергается воздействию магнитного поля; при этом упомянутые по меньшей мере два магнита расположены на противоположных сторонах упомянутого или каждого проточного канала и разделены расстоянием

менее примерно 90 мм.

Согласно второму аспекту настоящего изобретения предложено устройство магнитной обработки текучей среды, содержащее по меньшей мере один проточный канал, причем этот или каждый проточный канал имеет по меньшей мере один периферийно расположенный магнит; устройство приспособлено взаимодействовать с подающим текучую среду трубопроводом так, что при использовании протекающая через проточный канал текучая среда подвергается воздействию магнитного поля; при этом отношение площади поперечного сечения подающего текучую среду трубопровода к общей площади поперечного сечения проточного канала или всех проточных каналов находится в диапазоне от 1:1,1 до 1:2,8.

Согласно третьему аспекту изобретения предложено устройство магнитной обработки текучей среды, содержащее по меньшей мере один проточный канал, причем этот или каждый проточный канал имеет по меньшей мере один периферийно расположенный магнит, устройство приспособлено взаимодействовать с подающим текучую среду трубопроводом так, что при использовании протекающая через проточный канал текучая среда подвергается воздействию магнитного поля; при этом отношение ширины упомянутого по меньшей мере одного подающего текучую среду трубопровода к длине той секции по меньшей мере одного проточного канала, вдоль которой простирается упомянутый по меньшей мере один магнит, находится приблизительно в диапазоне от 1:20 до 1:40.

Согласно четвертому аспекту изобретения предложено устройство магнитной обработки текучей среды, содержащее по меньшей мере один проточный канал, причем этот или каждый проточный канал имеет по меньшей мере один периферийно расположенный магнит, устройство приспособлено взаимодействовать с подающим текучую среду трубопроводом так, что при использовании протекающая через проточный канал текучая среда подвергается воздействию магнитного поля; при этом напряженность магнитного поля в той секции упомянутого по меньшей мере одного проточного канала, вдоль которой простирается упомянутый по меньшей мере один магнит, составляет между 0,02 и 1,0 Тл.

Для любого из вышеприведенных аспектов последующие признаки являются предпочтительными.

Текучая среда может представлять собой топливо. Текучая среда может включать в себя материалы, которые обладают свойствами текучести, такие как угольная пыль, газ и нефть.

Отношение площади поперечного сечения подающего текучую среду трубопровода к общей площади поперечного сечения проточного канала или всех проточных каналов может быть в диапазоне от 1:1,2 до 1:2,4, предпочтительно - от 1:1,6 до 1:2,4, а более предпочтительно - от 1:1,8 до 1:2,2.

В тех случаях, когда на противоположных сторонах упомянутого или каждого проточного канала предусмотрены по меньшей мере два магнита, разделяющее их расстояние может быть меньшим, чем примерно 80 мм, предпочтительно - меньшим, чем примерно 75 мм, более предпочтительно - примерно равным 60 мм или меньшим.

Отношение ширины упомянутого по меньшей мере одного подающего текучую среду трубопровода к длине той секции упомянутого по меньшей мере одного проточного канала, вдоль которой простирается упомянутый по меньшей мере один магнит, может составлять приблизительно в диапазоне от 1:22 до 1:30, предпочтительно - примерно от 1:24 до 1:26, а наиболее предпочтительно - примерно 1:24.

Напряженность магнитного поля в той секции упомянутого по меньшей мере одного проточного канала, вдоль которой простирается упомянутый по меньшей мере один магнит, может быть между приблизительно 0,025 и 0,5 Тл, а более предпочтительно - между 0,1 и 0,5 Тл.

Согласно пятому аспекту изобретения устройство магнитной обработки текучей среды содержит по меньшей мере один проточный канал, причем этот или каждый проточный канал имеет по меньшей мере один периферийно расположенный магнит, при этом упомянутый по меньшей мере один магнит съемным образом вложен в секцию корпуса этого устройства.

Секция корпуса предпочтительно выполнена из цветного металла. Секция корпуса может быть выполнена из ферритной или электротехнической стали.

В состав устройства может входить по меньшей мере один внутренний магнит в пределах проточного канала. Упомянутый по меньшей мере один внутренний магнит может быть размещен в секции, герметично изолированной от проточного канала. Упомянутый по меньшей мере один внутренний магнит может быть заключен в немагнитной секции этой секции корпуса.

Предусматривание съемных магнитов является выгодным потому, что магниты могут быть легко переконфигурированы или заменены для изменения характеристик устройства.

Устройство может быть смонтировано в пределах существующего подающего текучую среду трубопровода.

Устройство может быть выполнено из немагнитного материала, такого как, например, сталь, нержавеющая сталь, медь, алюминий, медно-никелевые сплавы, пластмассы или углеродные волокна.

В состав устройства может входить внутренний(е) заменяемый(е) магнитный(е) картридж(и).

Длина устройства может составлять от 10 до 400 см. Внутренний(е) съемный(е) магнитный(е) картридж(и) может/могут иметь длину от 5 до 350 см.

Внутренний(е) заменяемый(е) магнитный(е) картридж(и) может/могут удерживаться в положении внутри устройства средством удерживания, в которое может/могут вставляться съемный(е) магнитный(е) картридж(и).

Внутренние заменяемые магнитные картриджи могут разделять проточный канал на подканал(ы).

Отношение площади живого сечения устройства и/или его канала(ов) к площади живого сечения подающего текучую среду трубопровода может составлять от 1:1,1 до 1:25, предпочтительно - примерно 1:2.

Внутренний(е) съемный(е) магнитный(е) картридж(и) может/могут включать в себя по меньшей мере одно средство направления потока между смежным(и) подканалом(ами).

Внутренний(е) заменяемый(е) магнитный(е) картридж(и) может/могут быть по существу таким(и) же широким(и), как и проточный канал, например на +/- 10% шире или уже.

Внутренний(е) магнитный(е) картридж(и) может/могут содержать в себе по меньшей мере один магнит.

Внутренний(е) магнитный(е) картридж(и) может/могут формировать трубопровод, выполненный из материала, который будет изолировать и/или содержать в себе магниты, такого как немагнитный материал.

Внутренний(е) магнитный(е) картридж(и) может/могут иметь разделительную

пластину, выполненную из металла, который будет изолировать магниты в пределах картриджа(ей), каковым металлом может быть ферритная сталь или электротехническая сталь.

Упомянутый или каждый проточный канал может иметь внешний(е) съемный(е) магнитный(е) картридж(и), размещенный(е) снаружи устройства.

Внешние съемные магнитные картриджи могут быть размещены внутри внешнего кожуха. Внешний кожух может содержать множество секций, которые могут быть скомпонованы так, что они могут быть скреплены вместе.

Внешний кожух может быть размещен вокруг хвостовика устройства и может прижиматься к устройству средством удерживания.

Внешний кожух может быть съемным для того, чтобы обеспечить возможность установки или съема внешнего(их) съемного(ых) магнитного(ых) картриджа(ей).

Внешний кожух может быть выполнен из ферритной стали или электротехнической стали.

Внешний(е) заменяемый(е) магнитный(е) картридж(и) может/могут быть по существу таким(и) же широким(и), как и проточный канал, предпочтительно на + или - 10%.

Внешний(е) магнитный(е) картридж(и) может/могут содержать в себе по меньшей мере один магнит.

Внешний(е) магнитный(е) картридж(и) может/могут представлять собой трубопровод, выполненный из материала, который будет изолировать и/или содержать в себе магниты, такого как немагнитный материал.

Магниты внутри внутреннего магнитного картриджа и внешнего магнитного картриджа могут быть скомпонованы по-разному в зависимости от топлива, которое может проходить через магнитное поле картриджа(ей), и отношения ширины проточного канала к длине той секции подающего текучую среду трубопровода, вдоль которой простирается упомянутый по меньшей мере один магнит (отношения длины пребывания).

Магниты, пригодные для использования в любом аспекте этого изобретения, включают в себя, например, спеченные ферритовые магниты, редкоземельные магниты, самарий-кобальтовые магниты, спеченные магниты на основе неодима-железа-бора, альниковые магниты и никелевые магниты.

Количество магнитов внутри внешнего(их) магнитного(ых) картриджа(ей) и/или внутреннего(их) магнитного(ых) картриджа(ей) может изменяться в зависимости от отношения ширины подающего текучую среду трубопровода к длине той секции упомянутого по меньшей мере одного проточного канала, вдоль которой простирается упомянутый по меньшей мере один магнит (отношения длины пребывания).

Компоновка полярности магнитов внутри внутреннего(их) магнитного(ых) картриджа(ей) и внешнего(их) магнитного (ых) картриджа(ей) может изменяться согласно виду и качеству топлива, температуре топлива, давлению топлива, времени между намагничиванием и сжиганием и требуемому отношению длины пребывания этого устройства.

Предпочтительно, магнитное(ые) поле(я) прикладывает(ся) по существу под прямыми углами к потоку топлива.

По меньшей мере один конец устройства может быть прикреплен к конусу, который может уменьшать размер трубопровода до размера той трубной конструкции, к которой может быть присоединено это устройство.

По меньшей мере один конец устройства может быть прикреплен к проходному фланцу.

Проходной фланец может быть такого размера, чтобы обеспечить возможность размещения или вынимания внутреннего(их) съемного(ых) магнитного(ых) картриджа(ей) из проточного канала.

По меньшей мере один конец проточного канала может иметь второй проходной фланец, прикрепленный к конусу, который может уменьшать размер проточного канала до размера той трубной конструкции, к которой может быть присоединено это устройство.

Два этих проходных фланца могут быть прикреплены друг к другу, образуя продолжение проточного канала.

Фланцы и/или винтовые резьбы могут крепиться к концевым конусам, что может обеспечить возможность установки данного узла в ту трубную конструкцию, где этот узел может быть смонтирован.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения по меньшей мере одно или более устройств могут быть вмонтированы в существующую трубную конструкцию с тем, чтобы обеспечить требуемые отношения длины пребывания для гарантирования того, что достигается эффективная экономия.

Может быть использовано ответвление трубопровода для того, чтобы позволить установить одно или более устройств в виде батареи устройств.

Все описанные здесь признаки могут комбинироваться с любым из вышеприведенных аспектов в любом сочетании.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Для лучшего понимания изобретения и для того, чтобы показать, каким образом могут быть осуществлены на практике варианты его воплощения, в качестве примера будет сделана ссылка на сопроводительные схематичные чертежи, на которых:

фиг.1а, 1b и 1с показывают графики расхода и давления топлива на протяжении испытаний;

фиг.2а, 2b и 2с показывают графики температуры топлива на наконечнике горелки и в точке выше по потоку относительно горелки на протяжении испытаний;

фиг.3а, 3b и 3с показывают графики температуры воздушной камеры («коробки») на протяжении испытаний;

фиг.4а, 4b и 4с показывают графики полного расхода воздуха в горелке на протяжении испытаний;

фиг.5а, 5b и 5с показывают графики первичного, вторичного и третичного топливного коэффициента на протяжении испытаний;

фиг.6а, 6b и 6с показывают графики температуры камеры сгорания на протяжении испытаний;

фиг.7а, 7b и 7с показывают графики профилей температуры в канале дымовых газов на протяжении испытаний;

фиг.8а, 8b и 8с показывают графики уровней выбросов кислорода в дымовых газах на протяжении испытаний;

фиг.9а, 9b и 9с показывают графики уровней выбросов диоксида углерода на протяжении испытаний;

фиг.10а, 10b показывают графики уровней выбросов монооксида углерода на протяжении испытаний;

фиг.11а и 11b показывают графики уровня монооксида углерода в зависимости от уровня кислорода в дымовых газах, дифференцированные по использованию (или

иным образом) устройства магнитного улучшения топлива;

фиг.12 показывает график уровня монооксида углерода как функции отношения вторичного воздуха к третичному для 2-го дня испытаний;

фиг.13a, 13b и 13c показывают графики уровней SO_2 , которые измерены в выпускном отверстии U-образного патрубка на протяжении испытаний;

фиг.14a, 14b и 14c показывают графики уровней NO_x на протяжении испытаний;

фиг.15a и 15b показывают графики уровня монооксида азота в зависимости от уровня кислорода в дымовых газах на протяжении испытаний;

фиг.16a и 16b показывают графики уровней монооксида азота в зависимости от отношения вторичного воздуха к третичному на протяжении испытаний;

фиг.17a, 17b и 17c показывают графики основных отклонений в температуре во время хода испытаний;

фиг.18a показывает данные о температуре в камере сгорания как функцию содержания кислорода в дымовых газах с дифференцированными результатами для магнитного и пустого блока на протяжении испытаний;

фиг.19a и 19b показывают графики отношений расходов вторичного воздуха к третичному в зависимости от уровней кислорода в дымовых газах на протяжении испытаний;

фиг.20 показывает график подводимой теплоты и возвратной теплоты в течение 2-го дня испытаний;

фиг.21 показывает схематичный вид сбоку в сечении первого варианта воплощения устройства магнитной обработки текучей среды;

фиг.22 показывает вид в поперечном сечении устройства магнитной обработки текучей среды;

фиг.23 показывает вид сбоку в сечении внешнего магнитного картриджа;

фиг.24 показывает вид сбоку в сечении внутреннего магнитного картриджа; и

фиг.25 показывает вид сверху многочисленных устройств магнитной обработки текучей среды.

ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ВОПЛОЩЕНИЯ

На фиг.21 устройство 6 обработки топлива показано смонтированным в существующем подающем топливо трубопроводе (топливопроводе) 7 и содержит два периферийных коробчатых профиля 8 и 9 соответственно, в которые вставлено множество внешних магнитных картриджей 10. Эти периферийные коробчатые профили 8 и 9 образуют внешний кожух. Устройство 6 обработки топлива также содержит внутренний магнитный картридж 11, который вставлен внутрь трубопровода 12, формируя множество проточных каналов 13 для топлива с заданным зазором магнитного поля. Устройство также может быть смонтировано в новой трубной конструкции, например в новой заводской установке. При этом отношение площади поперечного сечения подающего текучую среду трубопровода (топливопровода) к общей площади поперечного сечения проточных каналов 13 для текучей среды (топлива) составляет приблизительно от 1:1,1 до 1:2,8. Расстояние между магнитными картриджами 10 и 11 составляет приблизительно 10-60 мм. Отношение ширины подающего текучую среду трубопровода 7 к длине той секции проточных каналов 13 для текучей среды, вдоль которой ростираются магнитные картриджи 10, 11, находится в диапазоне от 1:30 до 1:40.

Топливо, протекающее через устройство 6 обработки топлива по каналам 13, на своем пути к точке сжигания топлива или чему-либо подобному (не показано) подвергается воздействию магнитных полей магнитов 28, 29, 30 (фиг.23, 24) в пределах

внутреннего магнитного картриджа 11 и внешних магнитных картриджей 10. Это приводит в результате к более эффективному процессу горения, как это описано ниже.

Обрабатываемым топливом может быть ископаемое топливо, такое как нефть и газ, или эквивалентные виды топлива.

Более подробно, устройство 6 обработки топлива содержит две части 8 и 9 (см. фиг.22), которые образуют съемный коробчатый профиль, скрепленные вместе вокруг трубопровода 12 посредством болтов 14. Эти части 8 и 9 также закрепляют на месте внешние магнитные картриджи 10, удерживая их параллельно трубопроводу 12.

Внутренний магнитный картридж 11 закреплен на месте внутри трубопровода 12 между верхней и нижней опорами 15, 16, которые позволяют внутреннему магнитному картриджу скользить внутрь и наружу, когда это требуется.

Трубопровод 12 может быть выполнен из неферритной стали или неэлектротехнической стали и обычно называется немагнитным трубопроводом, который выбран потому, что он не намагничивается со временем и не изменяет магнитные свойства поля, порожденного внешними магнитными картриджами 10 или внутренним магнитным картриджем 11. Также могут быть использованы материалы, обладающие подобными свойствами.

Возвращаясь к фиг.21, внутренний магнитный картридж 11 имеет переднее и заднее средство 17 направления потока, обычно называемое дефлектором (отбойником), который служит для того, чтобы направлять топливо, протекающее через устройство 6 обработки топлива, в каналы 13, и для того, чтобы обеспечивать плавное протекание топлива.

Один конец трубопровода 12 оборудован фланцем 18, который имеет проем такого же внутреннего диаметра, как и трубопровод 12, чтобы позволять внутреннему магнитному картриджу 11 плавно проскальзывать внутрь и наружу устройства 6 обработки топлива. Второй фланец 19, который также имеет проем такого же внутреннего диаметра, как и трубопровод 12, прикреплен к трубопроводу 20, который может быть в форме конуса, уменьшающего трубопровод 12 до размера топливопровода 7. Трубопровод 20 может быть оборудован вторым фланцем 21 или снабжен резьбой (не показана) в зависимости от компоновки, требуемой для присоединения к топливопроводу 7. Фланцы 18 и 19 могут быть взаимно соединены с использованием болтов 31.

На другом конце трубопровода 12 присоединен трубопровод 22, который может быть в форме конуса, уменьшающего трубопровод 12 до размера топливопровода 7. Трубопровод 22 может быть оборудован фланцем 23 или снабжен резьбой (не показана) в зависимости от компоновки, требуемой для присоединения к топливопроводу 7.

Фланец 18, фланец 19, трубопровод 20, фланец 21, трубопровод 22 и фланец 23 могут быть выполнены из неферритной стали или неэлектротехнической стали (обычно называемой немагнитной), которая выбрана потому, что она не намагничивается со временем и не будет рассеивать магнитное поле, порождаемое внешним магнитным картриджем 10 и внутренним магнитным картриджем 11, обратно вдоль существующего подающего трубопровода 7. Она также не будет рассеивать магнитное воздействие на топливо.

Длина 24 пребывания устройства 6 обработки топлива будет определяться площадью живого сечения подающего трубопровода 7, зазором магнитного поля и временем между намагничиванием и сжиганием, а также может учитывать удельные расходы топлива, давление топлива и вид топлива.

Площадь живого сечения и ширина каналов 13 будет определяться площадью живого сечения подающего трубопровода 7, зазором магнитного поля и временем между намагничиванием и сжиганием, а также может учитывать удельные расходы топлива, давление топлива и вид топлива.

Фиг.22 показывает поперечное сечение устройства 6 обработки топлива. Внешние магнитные картриджи 10 состоят из трубопровода, в который вставлено большое количество магнитов 28, 29, 30 (фиг.23). Трубопровод 32 может быть выполнен из неферритной стали или неэлектротехнической стали, обычно называемой немагнитной.

Внутренний магнитный картридж 11 содержит верхний и нижний периферийные коробчатые профили 25 и 26 и разделительную пластину 27. Верхний и нижний периферийные коробчатые профили присоединены к разделительной пластине 27 с формированием двух трубопроводов, в которые вставлено большое количество магнитов 28, 29, 30 (фиг.24). Верхний и нижний коробчатые профили 25 и 26 могут быть выполнены из неферритной стали или неэлектротехнической стали, обычно называемой немагнитной. Разделительная пластина 27 может быть выполнена из ферритной стали или электротехнической стали, обычно называемой магнитной.

Второй вариант воплощения устройства 6 обработки топлива показан на фиг.25, согласно которому устройство 6 обработки топлива сконструировано подобным же образом за исключением того, что может быть более чем одно устройство 6 обработки топлива, которые соединены в батарею, называемую также матрицей. Фиг.25 показывает два устройства 6 обработки топлива в матрице. Трубопровод 33 разветвляется из одного трубопровода с диаметром, который является таким же, как и диаметр топливопровода 7, на два трубопровода с диаметрами, которые являются такими же, как и диаметр трубопровода устройства 6 обработки топлива. Одинарный конец трубопровода 33 присоединен к фланцу 35, который, в свою очередь, может крепиться болтами 37 к фланцу 34 топливопровода 7. Каждый из сдвоенных концов имеет фланец 36, присоединенный к трубопроводу 33, который, в свою очередь, может крепиться болтами 37 к устройству 6 обработки топлива.

Трубопровод 33, фланец 35 и фланцы 36 могут быть выполнены из неферритной стали или неэлектротехнической стали, обычно называемой немагнитной.

Фиг.25 показывает сдвоенную матрицу устройств 6 обработки топлива, однако может присутствовать любое количество устройств, установленных в 3, 4, 5, 6 и т.д. ответвлениях или матрицах. Количество устройств 6 обработки топлива будет зависеть от площади живого сечения топливопровода 7, зазора магнитного поля, длины пребывания, вида и качества топлива, времени между намагничиванием и сжиганием.

Всесторонние испытания ряда устройств магнитной обработки текучей среды с переменными факторами позволили сконструировать устройство, которое дает особенно выгодную топливную экономичность по сравнению с более ранними устройствами.

Предыдущие устройства приводили к неравномерному намагничиванию из-за того, что поле распространялось только на часть топливопровода. В случае тех устройств магнитной обработки текучей среды, где магниты закреплены вокруг топливопровода с угловым расстоянием 90°, недостатки наблюдаются уже для труб с диаметром более 5 см. Это происходит вследствие того, что магнитное поле проходит через меньшую часть топлива из-за ослабления поля. Магниты также могут крепиться вокруг трубы с разными угловыми расстояниями.

Факторы, которые найдены играющими важную роль, определяющую уровень

достигнутой топливной экономичности, включают в себя напряженность магнитного поля, зазор магнитного поля, конфигурацию полярности и ориентацию магнитов, время пребывания (время, в течение которого топливо подвергается воздействию магнитного поля), время между намагничиванием и сжиганием, давление топлива и
5 общую форму топливных каналов внутри устройства. В частности, было найдено, что особенно существенной является равномерность магнитного поля, через которое протекает топливо.

Для того чтобы определить эффективность устройства магнитной обработки
10 текучей среды, были предприняты серии испытаний на испытательной установке по сжиганию топлива компании Powergen в Рэтклифе, Ноттингемшир, Великобритания.

Были предприняты испытания с устройством магнитной обработки текучей среды на испытательной установке мощностью 1 МВт с использованием тяжелого
15 нефтяного топлива (мазута), сжигаемого на одиночной горелке, горящей горизонтально в камере сгорания.

Как и со всеми огневыми испытаниями такого рода, качество горелки, ее установка и настройка имеют очень высокое качество с хорошей полнотой сгорания, значительно превышающей те типичные промышленные области применения, где
20 предложенное устройство магнитной обработки текучей среды могло бы найти свою наилучшую применимость. Был утвержден протокол по фактическому снижению номинальных характеристик (разрегулированию) горелки для обеспечения более репрезентативных условий сжигания.

Установив таким образом характеристики горелки, было предпринято большое
25 разнообразие испытаний с тем, чтобы сначала установить базовые характеристики горелки перед переходом к исследованию влияния устройства магнитной обработки текучей среды на общие рабочие характеристики, как обсуждено ниже.

В Рэтклифском исследовательском центре компании Powergen была
30 сконструирована испытательная установка мощностью 1 МВт по сжиганию топлива для воспроизводства характера пламени, времени пребывания в печи и температурных профилей, встречающихся в больших водяных трубных котлах, которые используются в энергетической промышленности.

Испытательная установка: была снабжена многочисленными портами доступа,
35 которые предоставляют возможность отбирать пробы и проводить измерения. Были предусмотрены полностью автоматические технические средства регистрации данных.

Испытательная установка была собрана и оснащена одиночной горизонтальной струйной спаренной жидкостной распылительной горелкой с Y-образным соплом,
40 работающей на мазуте.

Система обеспечивала возможность полного независимого регулирования расходов первичного, вторичного и третичного воздуха в камере сгорания. В стандартной конфигурации воздух горения предварительно нагревали, а распределение третичного
45 воздуха ко вторичному составляло 3,5:1.

Результаты начального испытания показали, что такая конфигурация является
45 чрезвычайно эффективной с чрезвычайно низкими уровнями СО. Как абсолютные значения уровней СО, так и тот избыточный кислород, при котором значения СО наблюдаются увеличивающимися, являются чрезвычайно низкими по сравнению с
50 типичной промышленной горелкой.

Для того чтобы попытаться обеспечить более реалистичное представление типичного промышленного котла, горелка была разрегулирована для увеличения суммарной концентрации СО и для подъема контрольной точки прерывания по СО.

Эти результаты были достигнуты посредством использования воздуха горения с температурой окружающей среды (вместо предварительно нагретого).

Эти изменения оказали влияние на общие характеристики сжигания. Основное влияние оказывалось на контрольную точку прерывания по СО, которая перемещалась с примерно 0,2% кислорода до примерно 0,6%. При концентрациях кислорода сверх примерно 1% эти изменения влияния не оказывали.

Общая проблема настройки горелки и установления обоснованных исходных (стандартных) условий всегда мешала испытаниям устройств магнитной обработки текучей среды. Всегда выяснялось, что устройства улучшения сжигания наиболее склонны давать самые большие преимущества при их применении в типичном промышленном оборудовании.

Новая горелка, правильно установленная, настроенная, эксплуатируемая и обслуживаемая, будет давать очень высокую эффективность и низкие выбросы СО. Типичные промышленные горелки характеризуются относительно плохой настройкой и обслуживанием и, соответственно, более высокими интенсивностями выбросов.

Хотя горелка была разрегулирована с тем, чтобы давать более высокие выбросы СО и чтобы понизить контрольную точку прерывания по СО, результаты по-прежнему были очень хорошими по сравнению с типичными промышленными горелками, где типичные уровни кислорода в дымовых газах составляют около 3-8% (сухого), а уровни СО - 20-50 ч/млн.

Базовые измерения для разрегулированной горелки были получены в случае с топливом, протекающим через пустой блок, для концентраций кислорода в дымовых газах 0,3, 0,6 и 0,9%.

Измерения включали в себя удельный тепловой поток, температуру в каскадах ниже канала дымовых газов, уровни СО, контрольную точку прерывания по СО и содержания твердых частиц.

Фиг.1а, 1b и 1с показывают графики расхода и давления топлива на протяжении испытаний. Как можно видеть, не считая начального периода запуска, как расход, так и давление были крайне стабильными. Поэтому можно сделать заключение, что любые отмеченные последующие изменения являются не зависимыми от любого из этих параметров.

Фиг.2а, 2b и 2с показывают температуру топлива на наконечнике горелки и в некоторой точке в линии подачи выше по потоку относительно горелки.

Заметны некоторые очень незначительные изменения (около 1°C), но они не имеют никаких последствий с точки зрения влияния на общие тепловые балансы или характеристики системы.

Фиг.3а, 3b и 3с показывают температуру воздушной камеры.

Как и в случае с температурой топлива, есть некоторое непостоянство, но недостаточное для оказания значительного влияния на общие тепловые балансы или характеристики системы.

Фиг.4а, 4b и 4с показывают полный расход воздуха в горелке (первичного, вторичного и третичного), как только система настроена и стабилизирована за исключением изменений в полном расходе воздуха, требуемых для достижения разных уровней избыточного кислорода, можно видеть, что расход воздуха является очень устойчивым.

Фиг.5а демонстрирует начальную настройку горелки с отношением первичного воздуха ко вторичному около 3:1. Впоследствии оно было уменьшено до приблизительно 1:1 как часть протокола испытаний.

Температуры в камере сгорания, показанные на фиг.6а, 6b и 6с, являются общеизвестно трудными для точного измерения в значительной степени вследствие проблемы точного размещения и калибровки измерительного устройства.

Как может быть видно из этих фигур, в сигнале присутствует некоторый шум (приблизительно $\pm 20^{\circ}\text{C}$ около среднего значения), но это ожидаемо и отражает обычный шум и изменчивость, связанные с пламенем.

Некоторое количество термопар было размещено вдоль по длине канала дымовых газов и используется для измерения температуры дымовых газов. Тепло отводится от канала дымовых газов с профилем, скажем, для воспроизведения такового у типичного котла тепловой электростанции.

Фиг.7а, b и c показывают температурные профили на протяжении испытаний. Как можно видеть, температура на выходе уменьшается до примерно 740°C , что представляет только малую долю общего отвода теплоты от дымовых газов в типичном котле. Однако площадь теплопередачи является постоянной и любые различия в перепаде температуры между выходом из камеры сгорания и выходом из блока при различных режимах работы могут рассматриваться как отражающие изменения в суммарной эффективности теплопередачи.

Фиг.8а-8с показывают концентрацию кислорода в дымовых газах. На этих фигурах виден некоторый уровень «шума», которого следует ожидать, однако, общее управление является приемлемым. В общем и целом, можно видеть различные режимы работы, соответствующие уровням кислорода в дымовых газах 0,3, 0,6 и 0,9%.

Важно подчеркнуть, что эти уровни концентрации кислорода в дымовых газах являются значительно меньшими, чем те, с которыми обычно сталкиваются на промышленных котельных.

Фиг.9а-9с показывают соответствующие уровни CO_2 на протяжении испытаний.

Фиг.9b включает в себя уровень кислорода в дымовых газах для целей сравнения и можно видеть, что, как и ожидалось, концентрация CO_2 повышается по мере того, как уровень дымового кислорода снижается в соответствии с изменением коэффициента разбавления.

Фиг.10а, 10b показывают общие результаты по СО, представленные графически в зависимости от кислорода в дымовых газах. Как и ожидалось, для уровней кислорода, превышающих примерно 1%, уровни СО являются незначительными на уровне примерно 30 ч/млн.

По мере того как уровни кислорода в дымовых газах понижаются до 0,3-0,6%, уровни СО увеличиваются, как и могло бы ожидать. Виден очень широкий разброс результатов при работе на низких уровнях кислорода в дымовых газах.

Фиг.11а и b иллюстрируют зависимость СО от кислорода в дымовых газах, дифференцированную по использованию (или иным образом) устройства магнитного улучшения топлива.

Из фиг.11а видно, что нет явного или значительного изменения в уровнях СО, когда задействовано магнитное устройство. Фиг.11b (результаты для 2-го и 3-го дней), как представляется, показывает заметное снижение в измеренных уровнях СО после переключения обратно на пустой блок, что является нелогичным, при том условии, что тем временем не было каких-либо других воздействий.

Потенциально возможные воздействия включают в себя период задержки, который был результатом активации подающей трубной конструкции или следствием изменения отношения вторичного воздуха к третичному.

Фиг.12 показывает уровень СО как функцию отношения вторичного воздуха к

третичному для 2-го дня (единственный день, для которого такие данные имеются в распоряжении). Можно видеть, что есть некоторое подтверждение возрастания в диапазоне показаний приборов по CO , когда магнит приведен в действие, хотя минимальные показания приборов остаются неизменными. Следует отметить, что абсолютные уровни остаются крайне низкими при работе как с магнитами, так и без них по сравнению с типичными промышленными применениями. Также следует отметить, что есть общее увеличение в уровнях CO по мере того, как уменьшается отношение вторичного воздуха к третичному.

Фиг.13а, 13b и 13с изображают графики уровней SO_2 , которые измерены в выпускном отверстии U-образного патрубка. Уровни SO_2 фактически определяются содержанием серы в подаваемом мазуте. Резкое увеличение уровня SO_2 в течение 2-го дня может быть отнесено к изменению в составе мазута между образцами 2 и 3, что подтверждается данными из приведенной таблицы 1 с результатами анализа топлива.

Анализ топлива				
Анализируемый параметр	1	2	3	4
Зольность	0,03	0,05	0,08	0,06
Асфальтены	7,42	7,44	8,92	8,78
Углерод	87,45	87,47	87,08	86,98
Макроскопическая постоянная вязкость	42,547	42,610	42,530	42,577
Водород	10,44	10,45	10,39	10,39
Азот	0,63	0,56	0,59	0,62
Сера	0,82	0,89	1,12	1,26
Вязкость при 40°C	667,72	679,70	719,72	736,96

Выбросы NO_x обусловлены рядом сложных механизмов образования и, таким образом, уровни NO_x находятся под влиянием целого ряда факторов.

Фиг.14а, 14b и 14с изображают графики уровней NO_x на протяжении испытаний. Фиг.14а показывает значительное непостоянство уровней NO_x во время операций ввода в эксплуатацию и настройки, но также и то, что эти уровни в некоторой степени стабилизируются по мере того, как работа устанавливается.

Фиг.14b (день 2) показывает в целом возрастающий тренд уровней NO_x , тогда как фиг.14с (день 3) показывает необыкновенно стабильную работу до тех пор, пока не была начата последовательность выключения.

Дни 1 и 2 представляют особый интерес, так как они включают в себя работу при ряде разных рабочих условий, касающихся избыточного воздуха и отношения вторичного воздуха к третичному.

В попытке провести различие между разными факторами, влияющими на образование NO_x , полученные результаты были перестроены в виде новых графиков в зависимости от уровня кислорода в дымовых газах и отношения расходов вторичного воздуха к третичному.

Фиг.15а и 15b изображают графики уровня NO в зависимости от уровня кислорода в дымовых газах, и из этих фигур видно, что магнитное устройство не оказывает значительного влияния на уровни NO .

Подобным же образом фиг.16а и 16b не показывают значительного изменения в уровнях NO как следствия изменений в отношении вторичного воздуха к третичному, хотя есть некоторое основание предполагать меньшее непостоянство в уровнях NO .

В распоряжении имеется некоторое количество результатов измерений температуры

в точках по всей экспериментальной установке. Температуры газа измеряли с использованием одноцветного инфракрасного пирометра Cusclors вместе с некоторым количеством защищенных керамической оболочкой термопар, размещенных достаточно глубоко внутри газового потока с тем, чтобы обеспечивать достоверное показание температуры газа.

Температурные данные графически изображены на фиг.17a, 17b и 17c для всех 3-х дней экспериментальной работы, которые показывают основные изменения в температуре в течение хода испытаний.

Фиг.18a и 18b показывают данные о температуре в камере сгорания, графически перестроенные в виде функции содержания кислорода в дымовых газах, с дифференцированными результатами для магнитного и пустого блока.

Для 1-го дня (фиг.18a) сравнительные данные относятся к содержанию кислорода в дымовых газах 0,6%, и при их изучении очевидно, что температура пламени в случае с магнитным является более высокой, чем температура в случае пустого блока.

Это заключение подтверждается статистическим анализом полученных результатов, который демонстрирует, что с уровнем доверительной вероятности 99% (т.е. есть шанс в 1%, что заключение является необоснованным), средняя температура пламени для системы с магнитом является более высокой (в этом случае, на примерно 15°C), чем для системы, работающей с пустым блоком (смотри таблицу 1).

Установив базовые характеристики системы с топливом, протекающим через пустой кожух без магнитов, были испытаны «активные» работающие блоки устройств магнитной обработки текучей среды (устройство 1 и устройство 2).

Продолжительности испытаний обобщены в таблице 2.

Таблица 2 Сравнение температуры в камере сгорания для пустого и устройства 1 (день 1).		
	Пустой/°C	Магнит (устройство 1)/°C
Среднее значение	1186,5	1201,8
Среднеквадратическое отклонение	10,7	19
Количество экспериментальных точек	1406	1093

Применение проверки предположения о двух генеральных совокупностях для нулевой гипотезы, состоящей в том, что среднее значение (магнит) - среднее значение (пустой)=0 (т.е. генеральные совокупности равны), показывает, что с уровнем доверительной вероятности 99% разность в средних значениях генеральных совокупностей фактически составляет от 15,25 до 15,35. Так как значение нулевой гипотезы (0) лежит вне этого диапазона, можно сделать вывод с уровнем доверительной вероятности в 99%, что средние значения для двух генеральных совокупностей являются разными. Следовательно, есть доказательство того, что температура пламени возрастает при применении устройства предварительной магнитной обработки топлива.

Соответствующие данные для 2-го дня выглядят показывающими обратный эффект, то есть то, что температура пламени является той же самой или, возможно, в самой малой степени более высокой для случая функционирования с пустым, а не с магнитным блоком, как показано в таблице 2.

Таблица 3 Сравнение температуры в камере сгорания для пустого и магнитного блоков (устройство 1) (день 2)		
	Пустой	Магнит (устройство 2)

Среднее значение	1193,0	1190,7
Среднеквадратическое отклонение	8,1	15,5
Количество экспериментальных точек	764	416

Дальнейший анализ показывает, что из-за изменений в уровнях кислорода в дымовых газах и уровнях отношения вторичного воздуха к третичному, предпринятых при попытке реализовать все потенциально возможные результаты исходя из данной системы, невозможно сделать поддающиеся интерпретации сравнения между магнитным/немагнитным состоянием вследствие отсутствия непротиворечивых рабочих данных для магнитного состояния. Изменение в уровнях кислорода в дымовых газах и отношении расходов вторичного воздуха к третичному показаны на фиг.20.

Для системы, такой как испытательная установка с фиксированной площадью теплопередачи, приближенный показатель общего термического КПД для целей сравнения может быть определен так, как изложено ниже:

$\text{КПД} = \frac{\text{возвратная теплота}}{\text{подводимая теплота}}$,

где подводимая теплота может быть определена как расход топлива, умноженный на теплотворную способность этого топлива.

Это определение исключает влияние изменений в расходе входного воздуха и температуре, однако в этом случае было показано, что изменения в температуре приточного воздуха являются незначительными, и для сравнений по КПД, сделанных на основании постоянного расхода топлива и уровня кислорода в дымовых газах, эти влияния могут быть проигнорированы.

Возвратная теплота определяется в целях этого сравнения следующим образом:

Возвратная теплота = массовый расход дымовых газов × средняя удельная теплоемкость дымовых газов × перепад температур (от камеры сгорания к дымовой трубе).

По определению, в отсутствие любой утечки воздуха общий расход дымовых газов является суммой массового расхода топлива и общего (суммарного) расхода воздуха (оба измерены непосредственно).

Хотя удельная теплоемкость дымовых газов изменяется с температурой, так как разница в температуре дымового выпуска является малой по сравнению с абсолютным значением, в целях сравнения допустимо использовать фиксированное среднее значение удельной теплоемкости дымовых газов.

Перепад температуры дымовых (топочных) газов определяется как разность между температурой в камере сгорания и средним значением температур на выходе.

И хотя вышеприведенный расчет не дает абсолютного определения термического КПД испытательной установки, он обеспечивает адекватную основу для сравнения рабочих характеристик в различных условиях при условии, что были предприняты необходимые меры для того, чтобы гарантировать подобие условий работы во всех прочих местах системы (чем-нибудь, обычно не встречающимся в промышленной котельной).

Два периода были выбраны для целей сравнения, как изложено ниже, отражающие устройство 1 (день 1) и устройство 2 (день 2).

Таблица 4 Эффективность устройства магнитной обработки текучей среды, день 1 - устройство 1		
	Пустой	Устройство 1
Средний уровень кислорода в дымовых газах (сухой %)	0,6	0,6

Количество экспериментальных точек	293	1200
Средний КПД	17,8	18,1

Очевидно, что исходя из этих результатов наблюдается небольшое увеличение КПД как следствие применения устройства 1.

Применение проверки предположения о двух генеральных совокупностях для нулевой гипотезы, состоящей в том, что среднее КПД (устройство 1) - среднее КПД (пустой)=0 (то есть генеральные совокупности одинаковы), показывает, что с уровнем доверительной вероятности 99% разность в средних значениях генеральных совокупностей фактически составляет от 0,10 до 0,497. Так как значение нулевой гипотезы (0) лежит вне этого диапазона, может быть сделан вывод с уровнем доверительной вероятности 99% о том, что средние значения для двух генеральных совокупностей являются разными.

Таким образом, есть доказательство того, что применение устройства магнитной обработки текучей среды оказало благоприятное воздействие на КПД.

Таблица 5 Эффективность устройства магнитной обработки текучей среды, день 2 - устройство 2		
	Пустой	Устройство 2
Временной диапазон	22:15 - полночь	21:25-21:55
Средний уровень кислорода в дымовых газах (сухой %) (фиг.19b)	0,6	0,6
Среднее отношение расходов вторичного воздуха к третичному	1	1
Количество экспериментальных точек	416	120
Средний КПД	15,4	15,31
Среднеквадратическое отклонение	0,289	0,279

Эти результаты выглядят показывающими очень незначительное падение КПД при применении устройства 2, т.е. заключение, которое было доказано истинным с уровнем доверительной вероятности 99% (обоснованным). Однако из-за других изменений в системе, предпринятых в это же время, было сравнительно немного имеющихся в распоряжении данных в установившемся режиме для устройства 2. Также очевидно, что общий КПД значительно ниже, чем для 1-го дня.

Анализ фиг.20 показывает, что в то время как общая подводимая теплота остается почти совсем постоянной, возвратная теплота значительно изменяется в течение периода в самом конце этого дня, когда эти результаты были собраны. Отсылка к фиг.5b покажет, что это точно совпадает с тем периодом, когда регулировалось отношение внешнего/внутреннего воздуха (отношение вторичного воздуха к третичному).

Известно, что попытки измерить полные эффективности сгорания и (относительно) маломасштабные изменения являются вообще затруднительными из-за целого ряда разных факторов, которые могут влиять на результаты.

Испытательная установка, на которой проводили испытания топлива, предоставляет исключительный диапазон технических средств, посредством которых могут быть оценены и выражены в количественной форме различные параметры, которые влияют на эффективность сгорания.

Как и в случае со всеми лабораторными испытаниями, остается подлежащей решению проблема состояния и настройки горелки и установления условий работы, подобных типично обнаруживаемым на месте. В этом случае вопреки снижению нормальных характеристик (разрегулированию) горелки в целях испытания она

сохраняет лучшие порядки величин, чем у любой мазутной форсунки, с которой можно столкнуться при типичной промышленной эксплуатации. Поэтому диапазон для какого-либо улучшения в эффективности на испытательной установке гораздо более ограничен, чем в случае с типичной горелкой при промышленной эксплуатации.

В общем и целом, не считая изменений, которые были введены сознательно, работа испытательной установки была весьма последовательной и непротиворечивой.

Имеется статистически достоверное доказательство того, что пропускание топлива через устройство 1 приводило в результате к статистически значимому повышению в полной эффективности сгорания при прочих постоянных условиях.

Нет достоверного доказательства изменений в уровнях СО вследствие использования устройства 1 или устройства 2, которое является не зависимым от любых других изменений в рабочих условиях, хотя еще раз должно быть подчеркнуто, что наблюдаемые уровни СО являются очень значительно меньшими, чем какие бы то ни было наблюдаемые в типичной промышленной котельной.

Поэтому на основании этих результатов можно сказать с уверенностью 99%, что магнитные устройства 1 и 2 характеризуются улучшенной эффективностью сгорания на 0,3 процентных пункта (приблизительно 1,7% в целом), как показано в таблице 4.

Следовательно, предложенное устройство магнитной обработки текучей среды имеет несколько преимуществ над устройствами, имеющимися в настоящее время в распоряжении для магнитной обработки различных видов топлива. Предложенное устройство магнитной обработки текучей среды является простым, экономически эффективным, устанавливаемым прямо в линию устройством, которое улучшает горение на целом ряде блоков.

Продemonстрированная в ходе испытаний повышенная эффективность обеспечивает снижение затрат, так как то же самое количество теплоты может быть получено при использовании меньшего количества топлива, чем в случае с другими устройствами магнитной обработки текучей среды, или без таких устройств. Предложенное устройство магнитной обработки текучей среды вследствие его более улучшенной эффективности обеспечивает более чистое горение, приводящее в результате к меньшим потребностям в обслуживании и ремонте устройства сжигания.

Сниженное потребление топлива вместе с более чистым горением оказывает эффект снижения выбросов вредных загрязняющих веществ, таких как диоксид углерода, в результате процесса сгорания.

Предложенное устройство магнитной обработки текучей среды также является выгодным вследствие его легкой установки. Это устройство содержится внутри специально сконструированного кожуха, который обеспечивает возможность вставки в существующий топливопровод и удаления из него.

Поэтому предложенное устройство магнитной обработки текучей среды имеет несколько преимуществ над устройствами, имеющимися в настоящее время в распоряжении для магнитной обработки различных видов топлива. Предложенное устройство магнитной обработки текучей среды является простым, экономически эффективным, устанавливаемым прямо в линию устройством, которое улучшает сжигание по всему диапазону блоков.

Продemonстрированная в ходе испытаний повышенная эффективность обеспечивает снижение затрат, так как то же самое количество теплоты может быть получено при использовании меньшего количества топлива, чем в случае с другими устройствами магнитной обработки текучей среды или без таких устройств.

Предложенное устройство магнитной обработки текучей среды способно

обеспечивать достижение экономии затрат на топливо более чем 5%, что должно превысить расходы, связанные с его установкой и обслуживанием.

Предложенное устройство магнитной обработки текучей среды вследствие его более улучшенной эффективности обеспечивает более чистое горение, приводящее в результате к меньшим потребностям в обслуживании и ремонте устройства сжигания. Это привело бы к меньшему простоя устройства сжигания и, следовательно, к повышенной производительности.

Пониженное потребление топлива вместе с более чистым горением оказывает эффект понижения выбросов вредных загрязняющих веществ, таких как диоксид углерода, в результате процесса сжигания.

Предложенное устройство магнитной обработки текучей среды также является выгодным вследствие его легкой установки. Устройство содержится внутри специально сконструированного кожуха, который обеспечивает возможность вставки в существующий топливопровод или в новую установку и удаления из них. Предложенное устройство магнитной обработки текучей среды обеспечивает улучшенную горючесть с достижением выгод от снижения затрат и от более высокой эффективности устройства сжигания.

В других вариантах воплощения относительные размеры подающего текучую среду трубопровода 7 и проточных каналов 10, 11 текучей среды согласно вариантам воплощения, показанным на фиг.21, могут быть изменены в соответствии с описанным выше изобретением для получения аппарата, обладающего описанными выше преимуществами.

Внимание читателя обращается на все материалы и документы, которые поданы одновременно с этим описанием или ранее него в связи с этой заявкой и которые открыты для публичного ознакомления вместе с этим описанием, и содержание всех таких материалов и документов включено в материалы настоящей заявки посредством ссылки.

Все те признаки, которые раскрыты в этом описании изобретения (включая любые пункты нижеследующей формулы изобретения, реферат и чертежи), и/или все из этапов любого способа или процесса, раскрытых таким образом, могут комбинироваться в любом сочетании за исключением тех комбинаций, где по меньшей мере некоторые из этих признаков и/или этапов являются взаимно исключющими.

Каждый признак, раскрытый в этом описании изобретения (включая любые пункты нижеследующей формулы изобретения, реферат и чертежи), может быть заменен альтернативными признаками, имеющими такое же, эквивалентное или подобное назначение, при условии, что специально не указано иного. Таким образом, до тех пор, пока специально не указано иного, каждый раскрытый признак является только одним из примеров родового ряда эквивалентных или сходных признаков.

Изобретение не ограничено деталями вышеупомянутого(ых) варианта(ов) воплощения. Изобретение распространяется на любой новый из или любую новую комбинацию признаков, раскрытых в этом описании (включая любые пункты нижеследующей формулы изобретения, реферат и чертежи), или на любой новый из или любую новую комбинацию этапов любого способа или процесса, раскрытых таким образом.

Формула изобретения

1. Устройство магнитной обработки текучей среды, содержащее по меньшей мере один проточный канал, причем этот или каждый проточный канал имеет по меньшей

мере два периферийно расположенных магнита, а устройство приспособлено взаимодействовать с подающим текучую среду трубопроводом так, что при использовании протекающая через проточный канал текучая среда подвергается воздействию магнитного поля, при этом упомянутые по меньшей мере два магнита
5 расположены на противоположных сторонах упомянутого или каждого проточного канала и разделены расстоянием менее примерно 90 мм.

2. Устройство магнитной обработки текучей среды, содержащее по меньшей мере один проточный канал, причем этот или каждый проточный канал имеет по меньшей мере один периферийно расположенный магнит, а устройство приспособлено взаимодействовать с подающим текучую среду трубопроводом так, что при использовании протекающая через проточный канал текучая среда подвергается воздействию магнитного поля, при этом отношение площади поперечного, сечения подающего текучую среду трубопровода к общей площади поперечного сечения проточного канала или всех проточных каналов находится в диапазоне от, по существу, 1:1,1 до, по существу, 1:2,8.
15

3. Устройство магнитной обработки текучей среды, содержащее по меньшей мере один проточный канал, причем этот или каждый проточный канал имеет по меньшей мере один периферийно расположенный магнит, а устройство приспособлено взаимодействовать с подающим текучую среду трубопроводом так, что при использовании протекающая через проточный канал текучая среда подвергается воздействию магнитного поля, при этом отношение ширины упомянутого по меньшей мере одного подающего текучую среду трубопровода к длине той секции упомянутого по меньшей мере одного проточного канала, вдоль которой простирается упомянутый по меньшей мере один магнит, находится в диапазоне от, по существу, 1:20 до, по существу, 1:40.
25

4. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.1, в котором упомянутые по меньшей мере два магнита разделены расстоянием менее примерно 60 мм.
30

5. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.2, в котором отношение площади поперечного сечения подающего текучую среду трубопровода к общей площади поперечного сечения проточного канала или всех проточных каналов находится в диапазоне, по существу, от 1:1,2 до 1:2,4.
35

6. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.3, в котором отношение ширины упомянутого по меньшей мере одного подающего текучую среду трубопровода к длине той секции упомянутого по меньшей мере одного проточного канала, вдоль которой простирается упомянутый по меньшей мере один магнит, находится в диапазоне, по существу, от 1:20 до 1:30.
40

7. Устройство магнитной обработки текучей среды по любому предшествующему пункту, где текучей средой является топливо.

8. Устройство магнитной обработки текучей среды, содержащее два или более проточных канала, причем каждый проточный канал имеет по меньшей мере один периферийно расположенный магнит, при этом упомянутый по меньшей мере один магнит съемным образом вложен в секцию корпуса этого устройства.
45

9. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.8, в котором секция корпуса является не содержащей железа.

10. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.8 или 9, дополнительно содержащее по меньшей мере один внутренний магнит внутри проточного канала.
50

11. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.8, причем это устройство смонтировано в пределах существующего подающего текучую среду трубопровода.

12. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.8, причем это устройство содержит один или более внутренних заменяемых магнитных картриджей.

13. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.12, в котором внутренний(е) заменяемый(е) магнитный(е) картридж(и) удерживае(ю)тся в положении внутри устройства средствами удерживания, в которые буде(у)т вставляться съемный(е) магнитный(е) картридж(и).

14. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.12 или 13, в котором упомянутый или каждый внутренний заменяемый магнитный картридж разделяет проточный канал на подканалы.

15. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.8, в котором отношение живого сечения устройства и/или его каналов к живому сечению подающего текучую среду трубопровода, к которому это устройство присоединено, составляет, по существу, от 1:1,2 до 1:2,5.

16. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.8, в котором упомянутый или каждый проточный канал имеет один или более внешних съемных магнитных картриджей, размещенных на внешней поверхности этого устройства.

17. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.16, в котором упомянутый или каждый внешний съемный магнитный картридж размещен внутри внешнего кожуха.

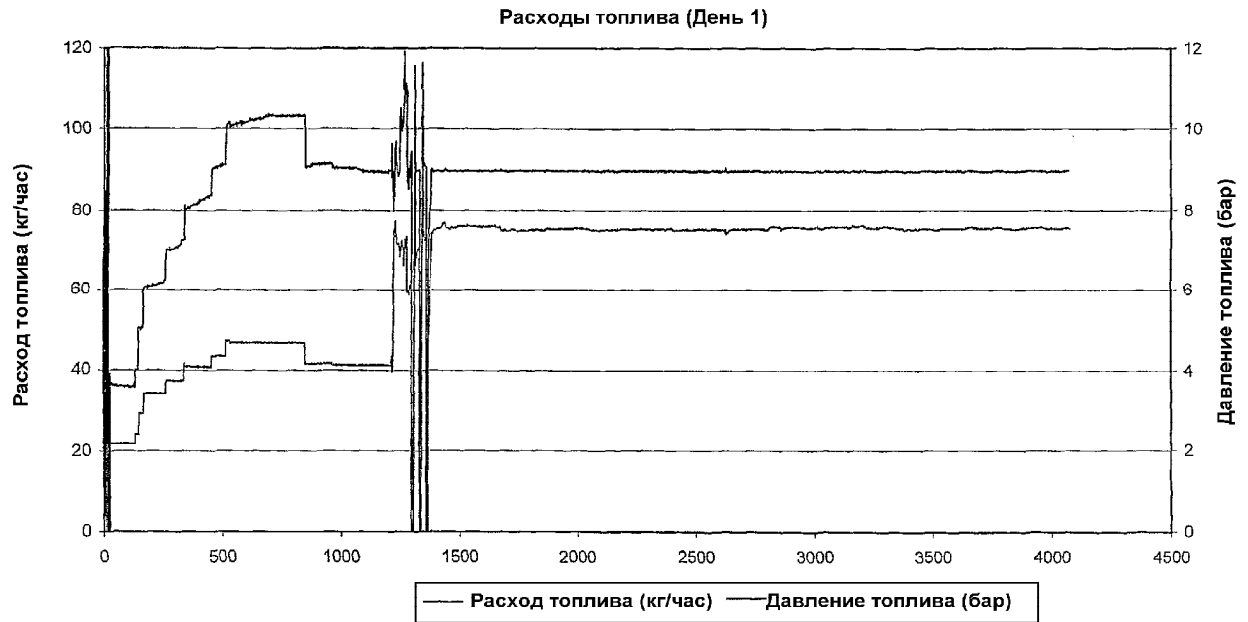
18. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.17, в котором внешний кожух расположен вокруг устройства при помощи средств удерживания.

19. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.17 или 18, в котором внешний кожух является съемным для обеспечения возможности установки и удаления внешнего(их) съемного(ых) магнитного(ых) картриджа(ей).

20. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.8, в котором магниты внутри внутреннего магнитного картриджа и/или внешнего магнитного картриджа скомпонованы по-разному в зависимости от топлива, проходящего через магнитное поле картриджей, и отношения ширины подающего текучую среду трубопровода, к которому присоединено это устройство, к длине той секции проточного канала, вдоль которой простирается упомянутый по меньшей мере один магнит.

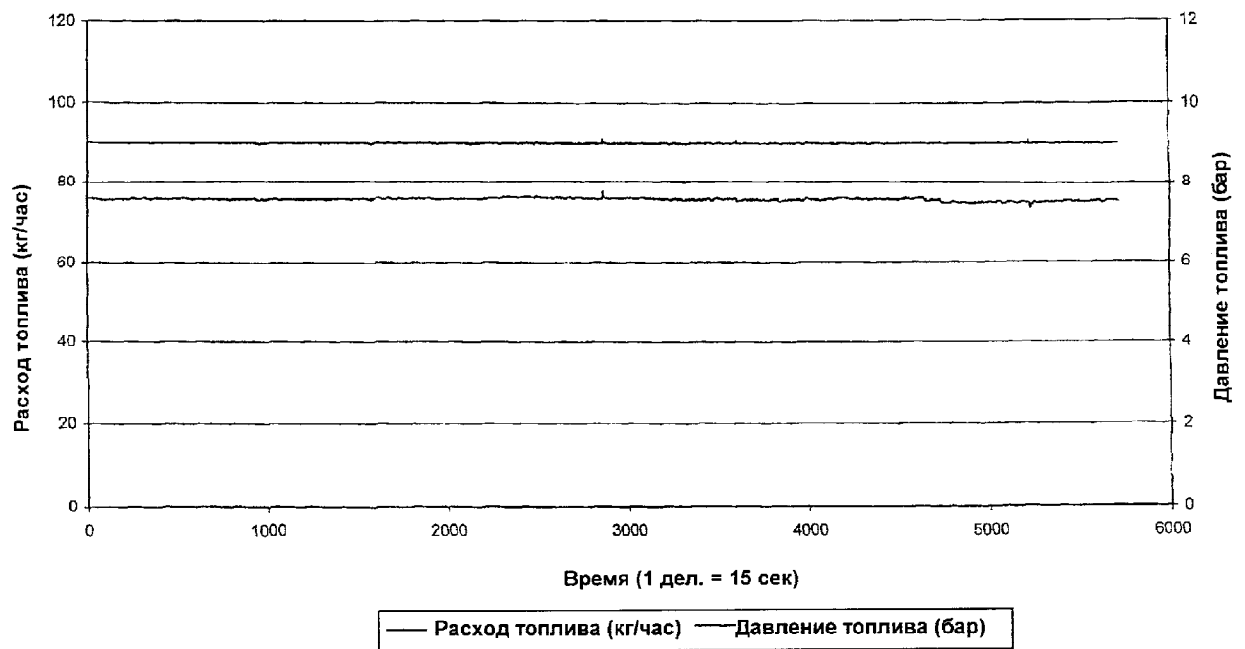
21. Устройство магнитной обработки текучей среды по п.8, в котором компоновка полярности магнитов внутри внутреннего(их) магнитного(ых) картриджа(ей) и/или внешнего(их) магнитного(ых) картриджа(ей) изменяется согласно виду и качеству топлива, температуре топлива, давлению топлива, времени между намагничиванием и сжиганием и/или требуемому отношению длин пребывания этого устройства.

22. Устройство магнитной обработки текучей среды по любому из пп.1-3 и 8, в котором магнитное(ые) поле(я) прикладывают, по существу, под прямыми углами к потоку текучей среды.



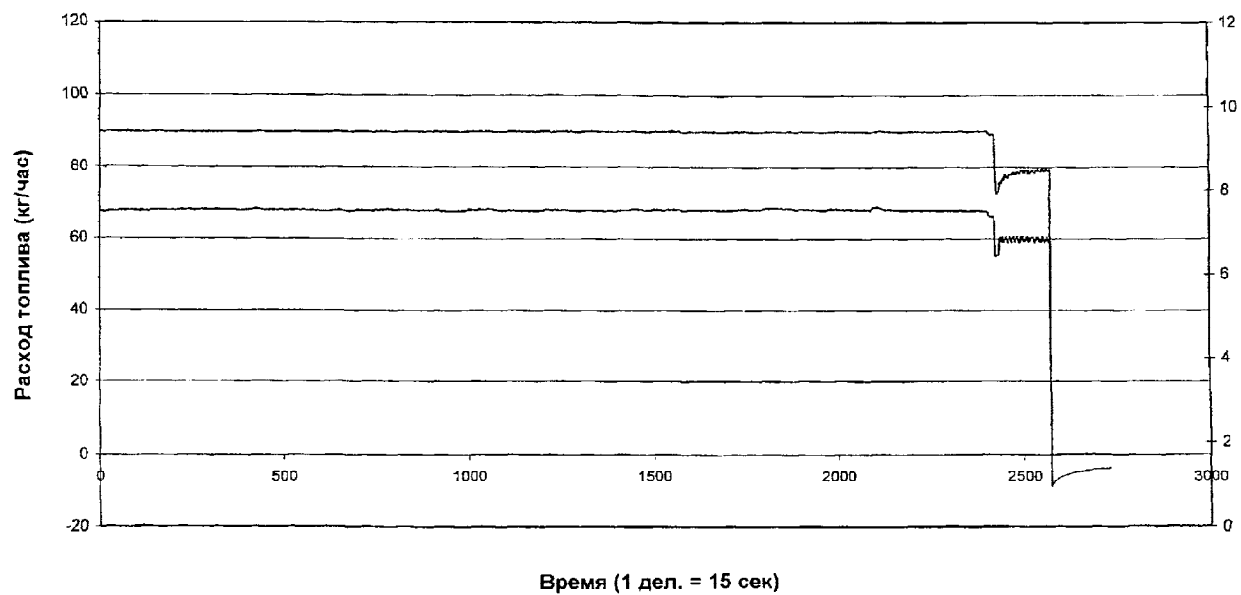
Фиг.1а

Расход топлива и давление сжигания (День 2)



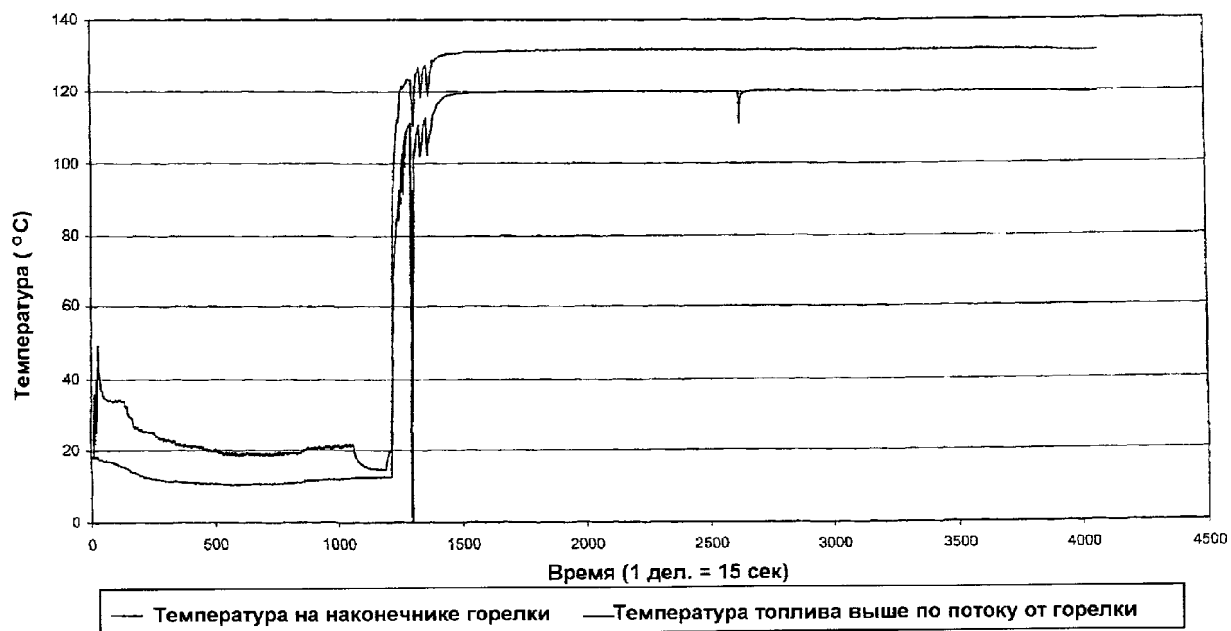
Фиг.1б

Расход и давление топлива (День3)



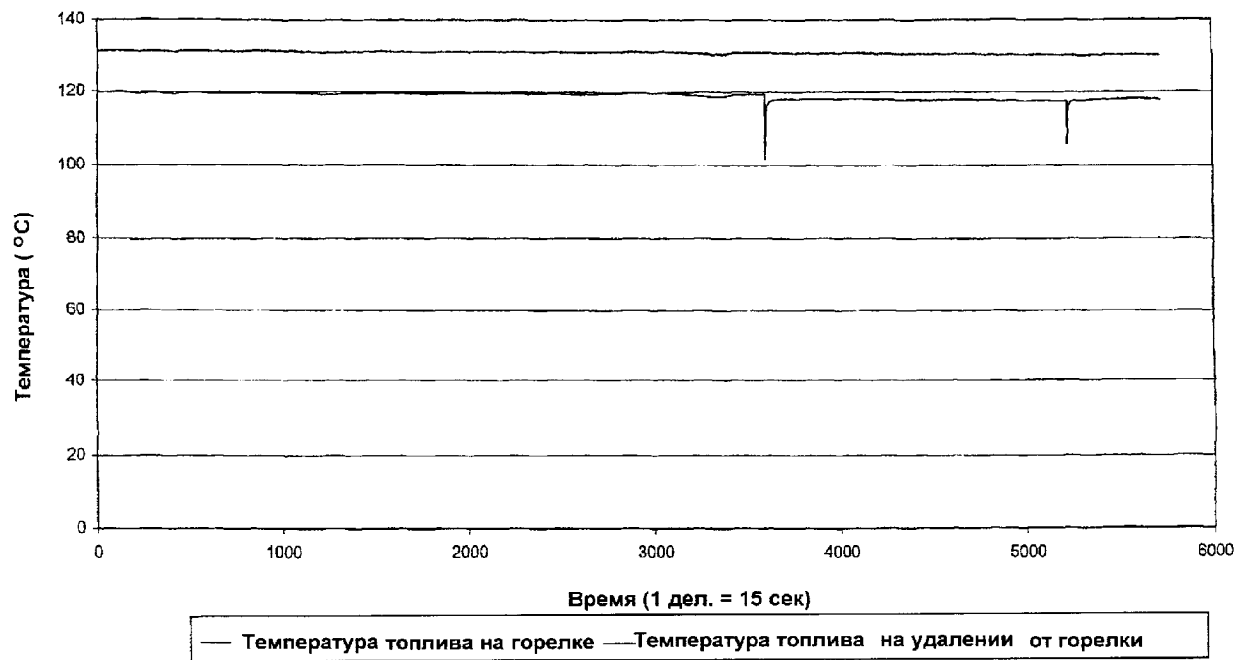
Фиг.1с

Температура топлива (День 1)



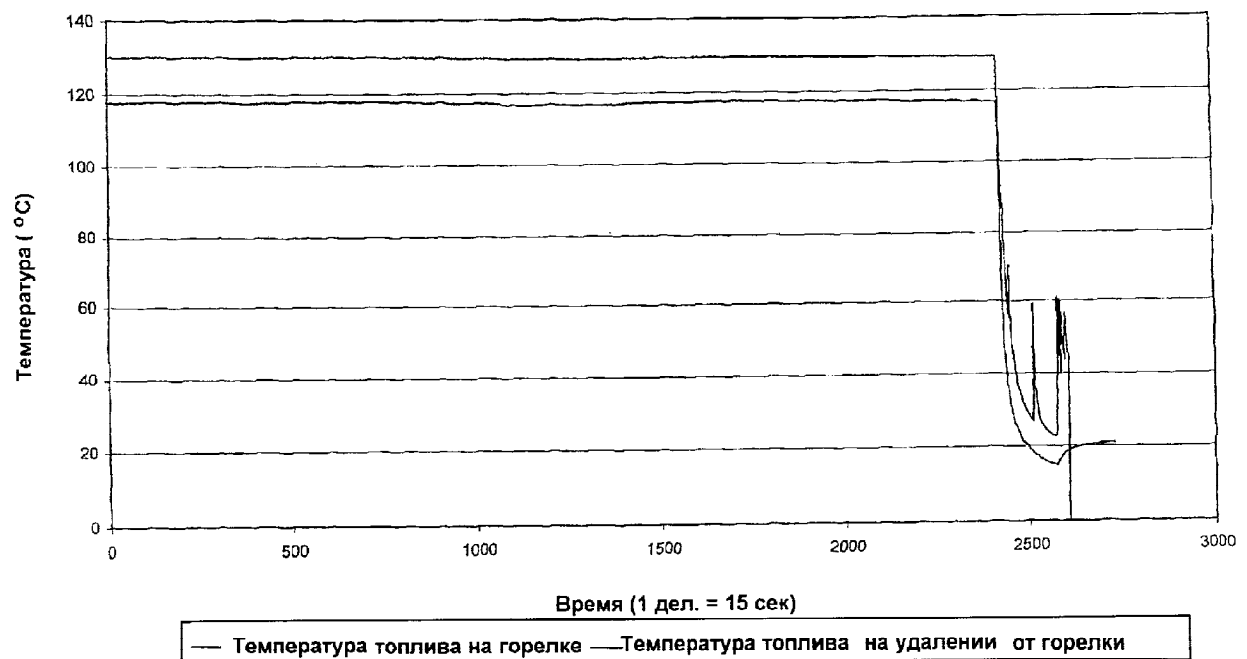
Фиг.2а

Температура топлива (День 2)



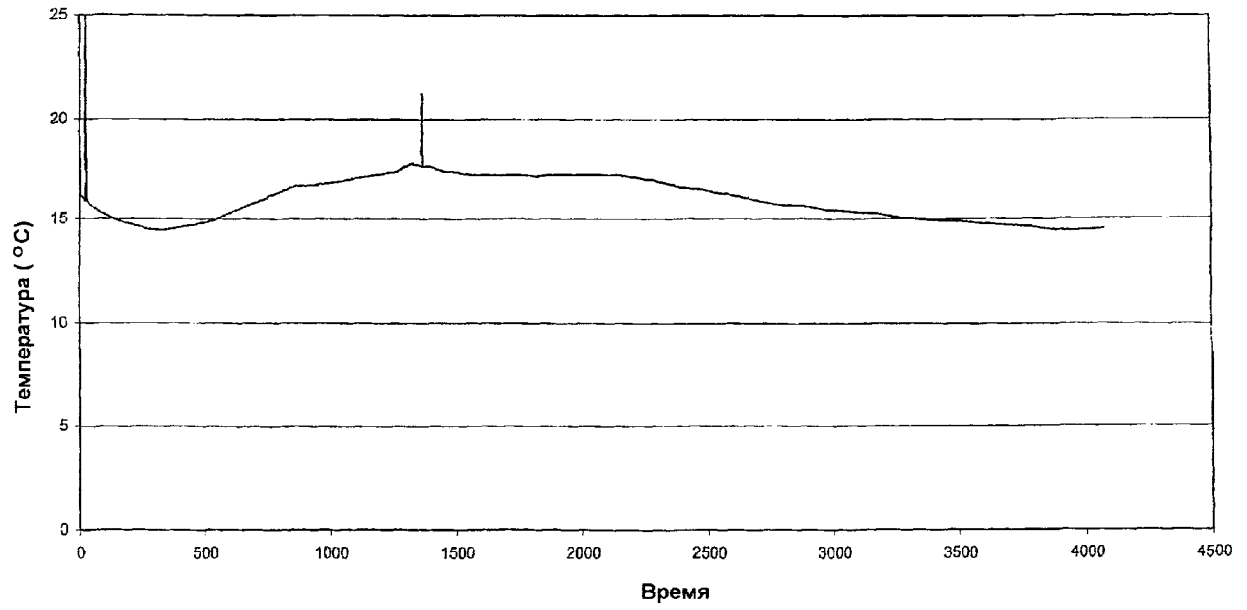
Фиг.2b

Температура топлива (День 3)



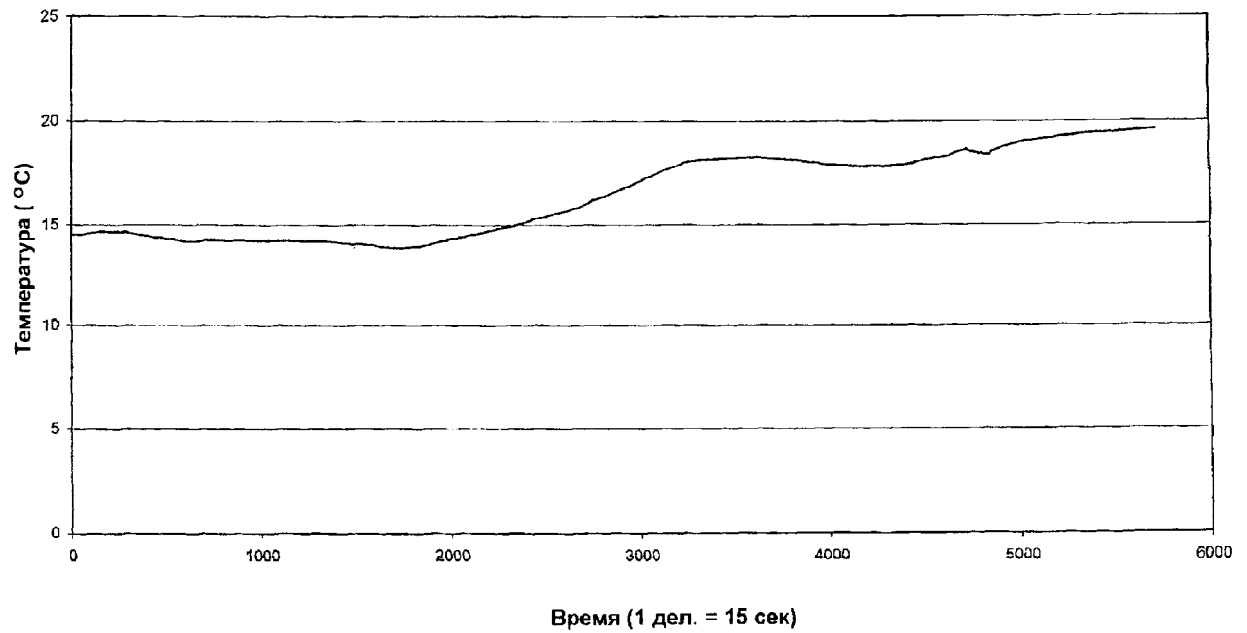
Фиг.2с

Температура воздушной камеры (День 1)



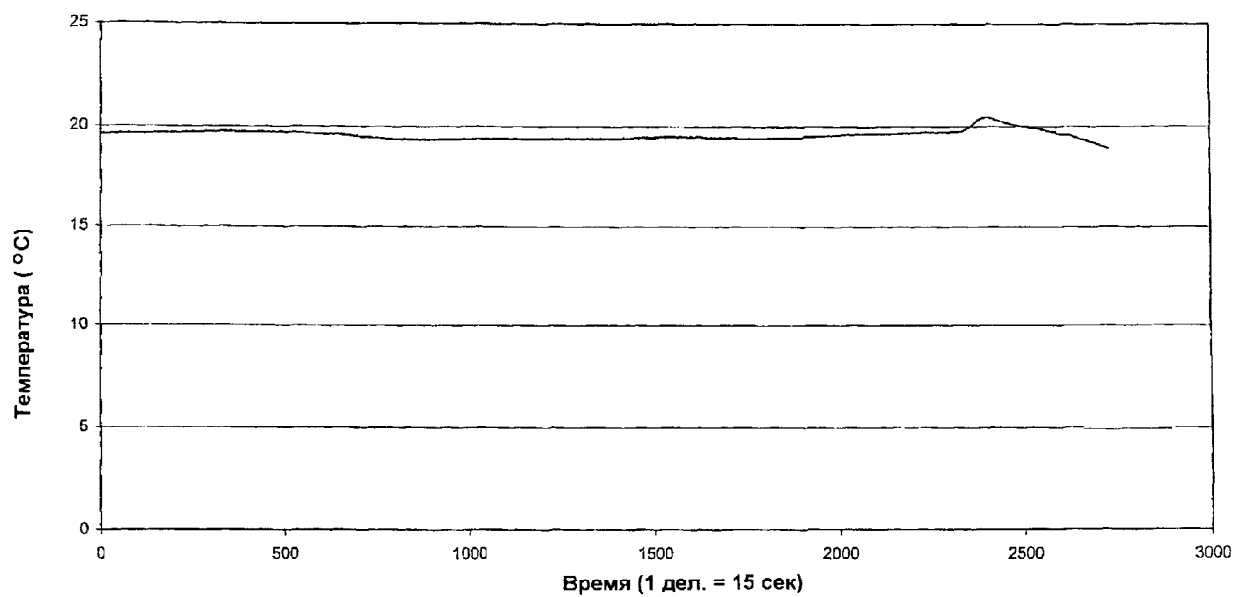
Фиг.3а

Температура воздушной камеры (День 2)



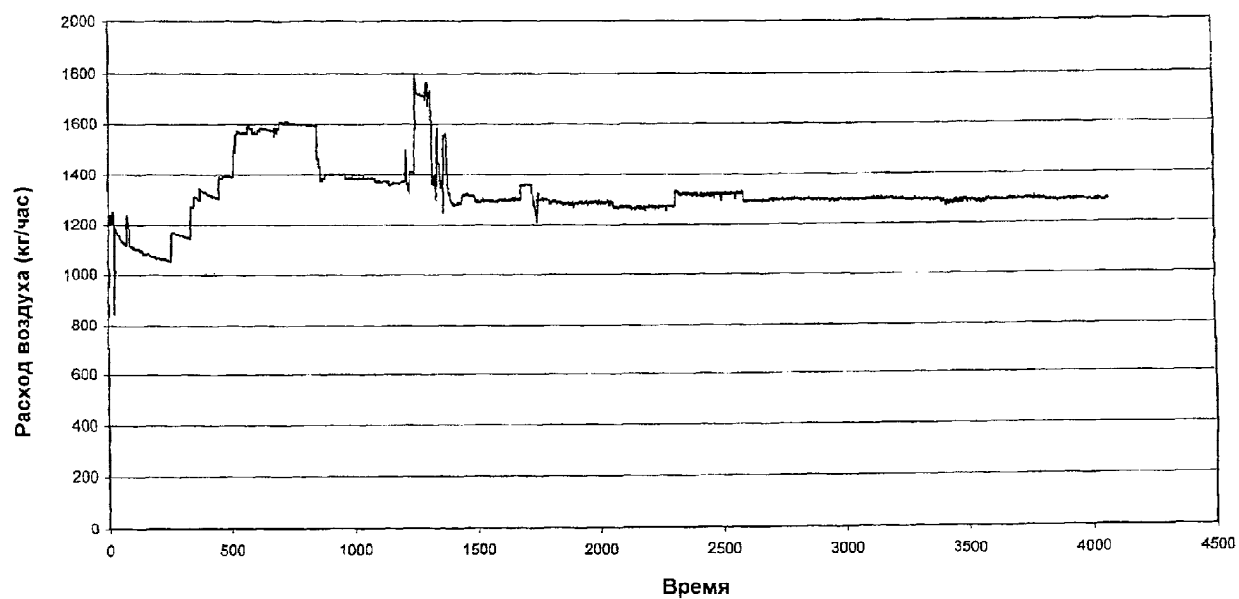
Фиг.3б

Температура воздушной камеры (День 3)



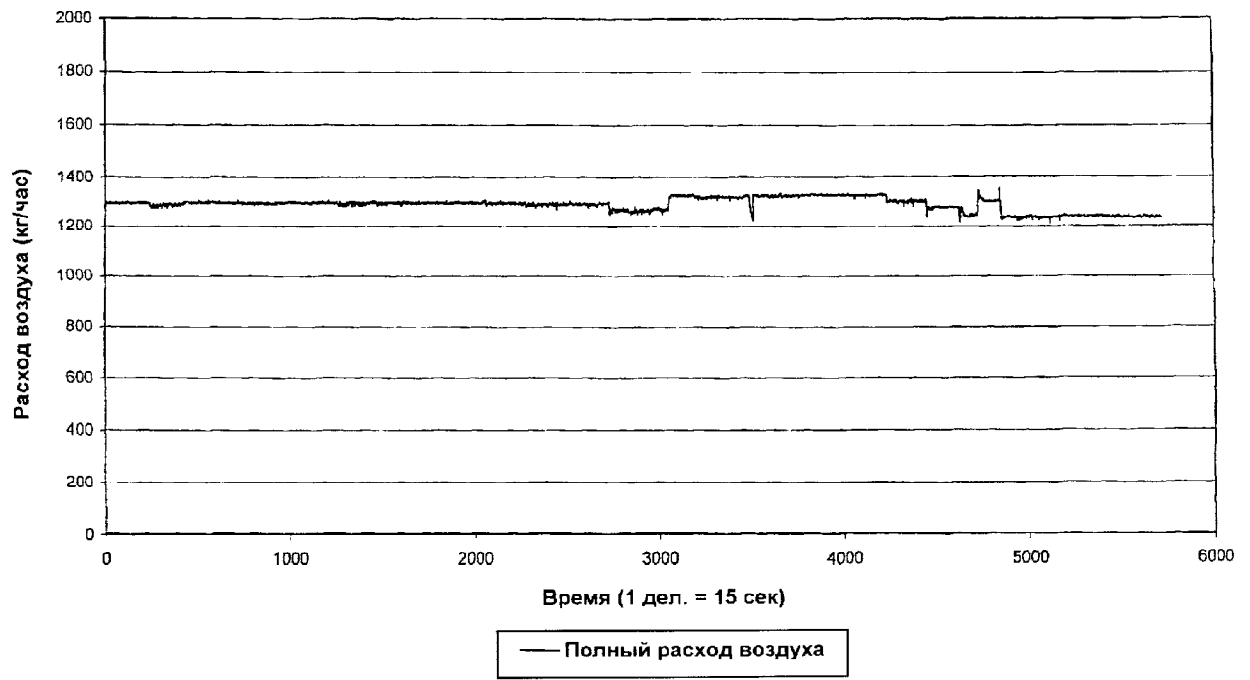
Фиг.3с

Полный расход воздуха (День 1)



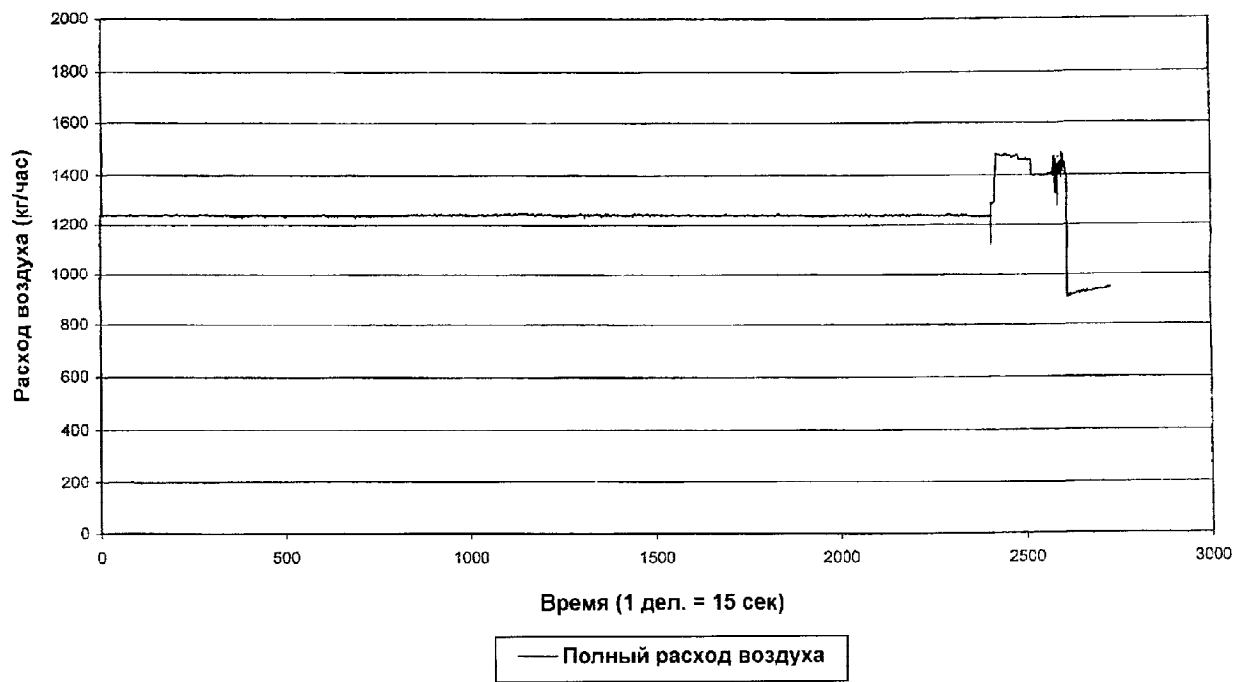
Фиг.4а

Полный расход воздуха (День 2)



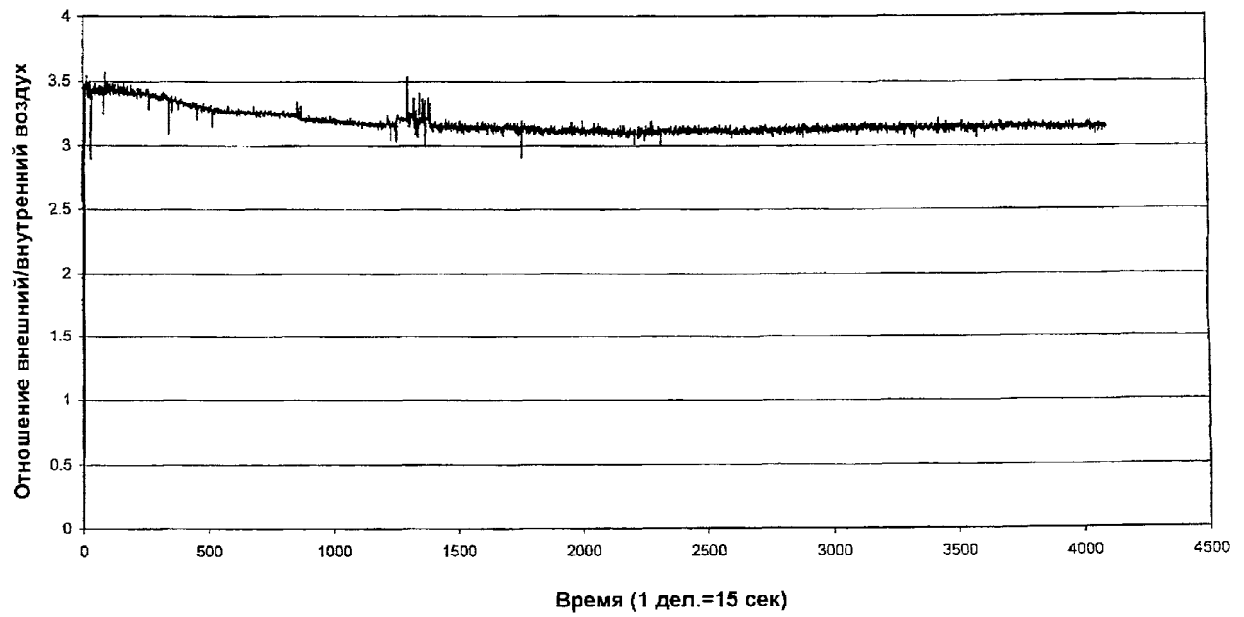
Фиг.4b

Полный расход воздуха (День 3)



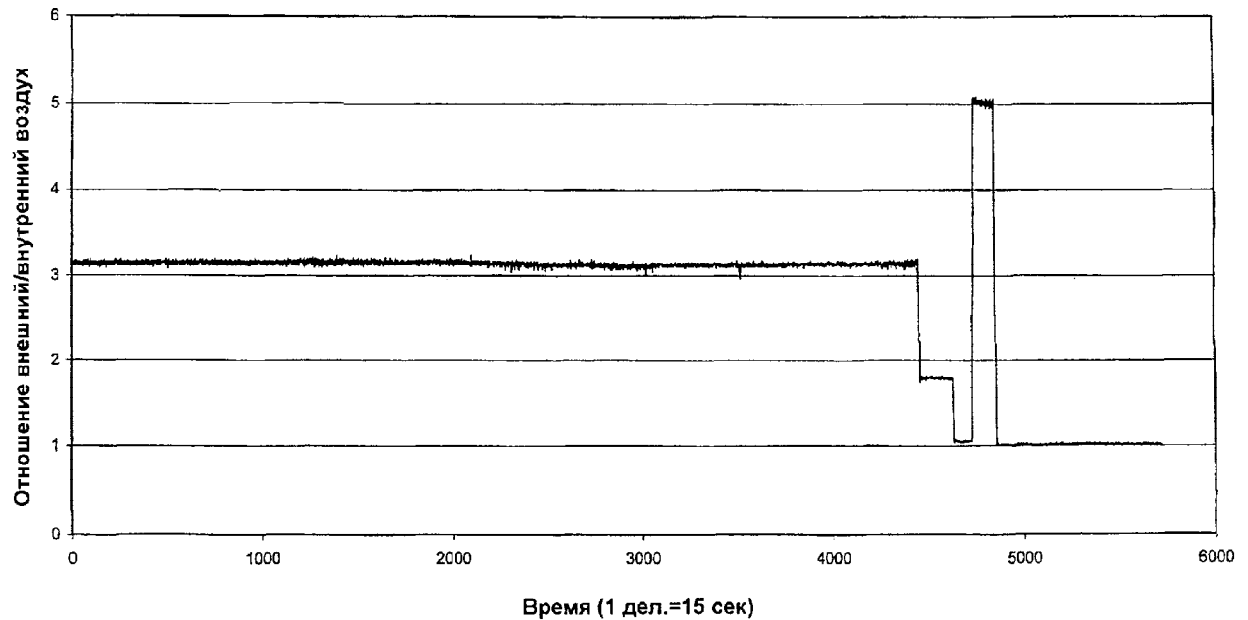
Фиг.4с

Отношение внешний/внутренний воздух (День 1)



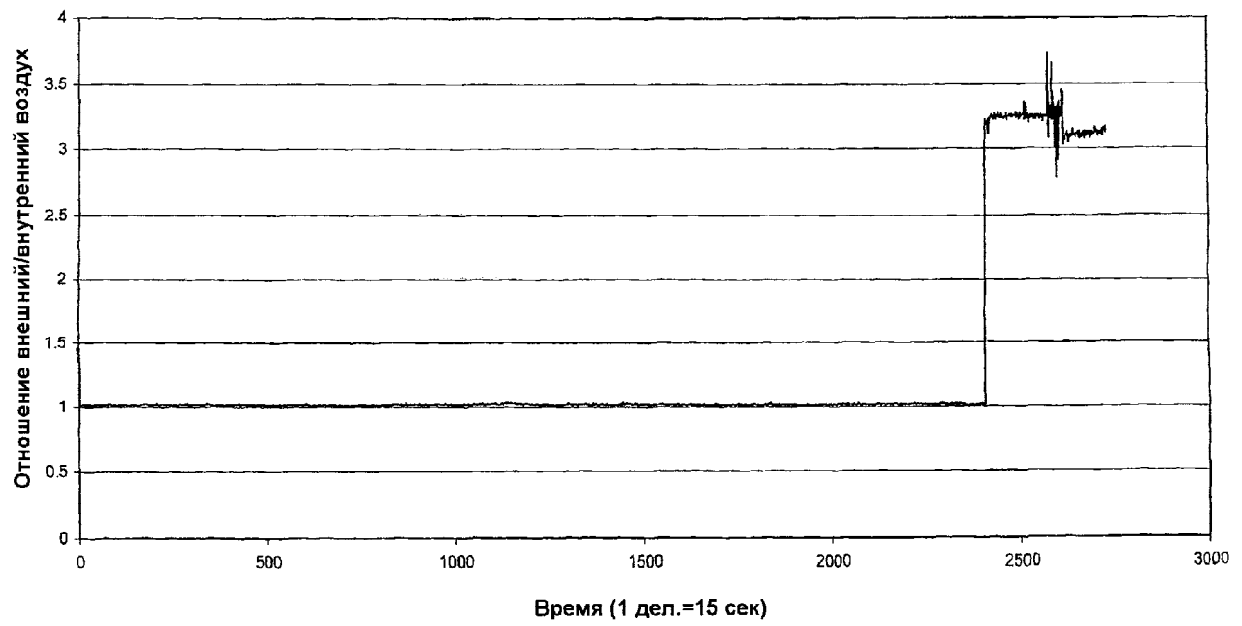
Фиг.5а

Отношение внешний/внутренний воздух (День 2)



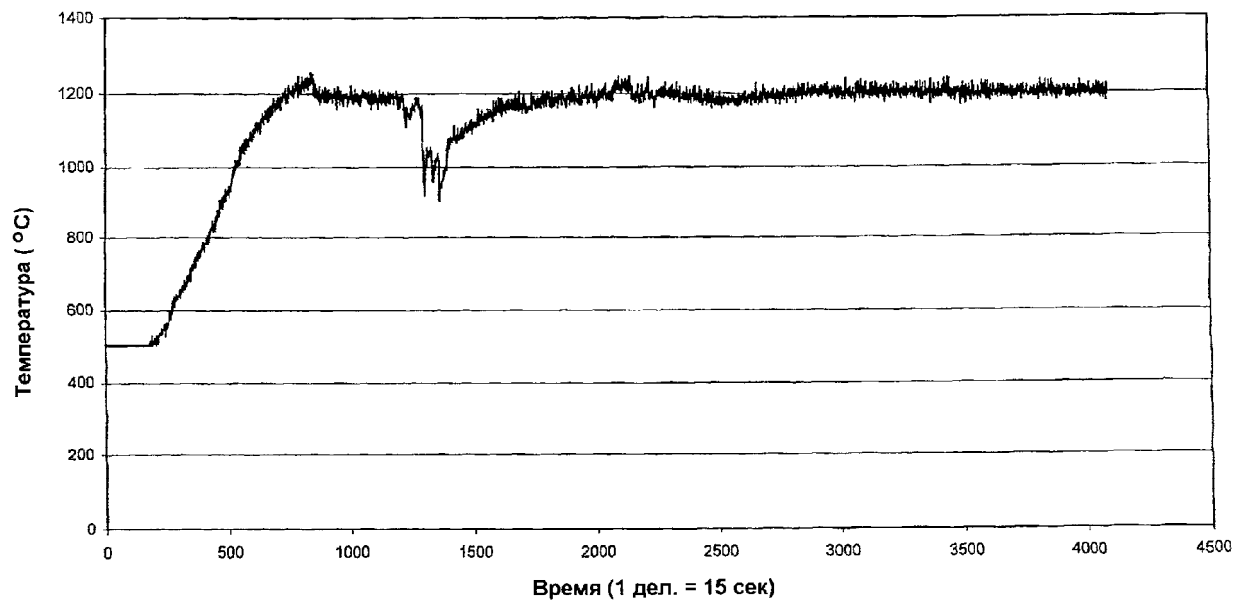
Фиг.5b

Отношение расходов воздуха (День 3)



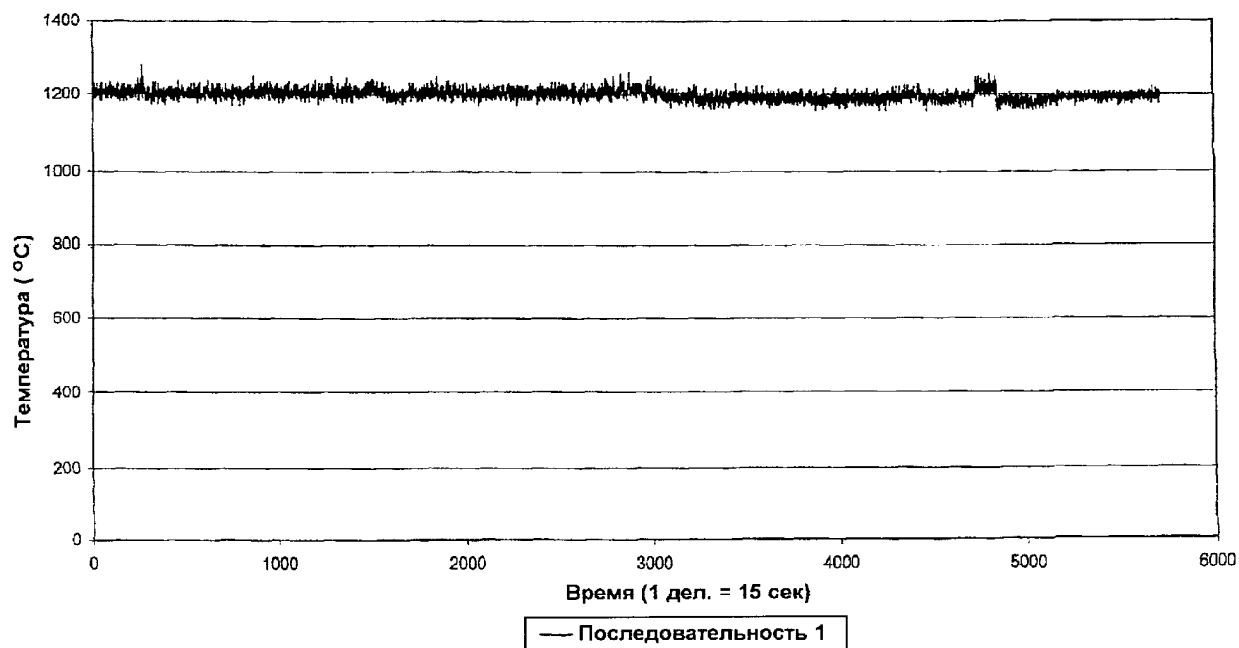
Фиг.5с

Температура в камере сгорания (День 1)



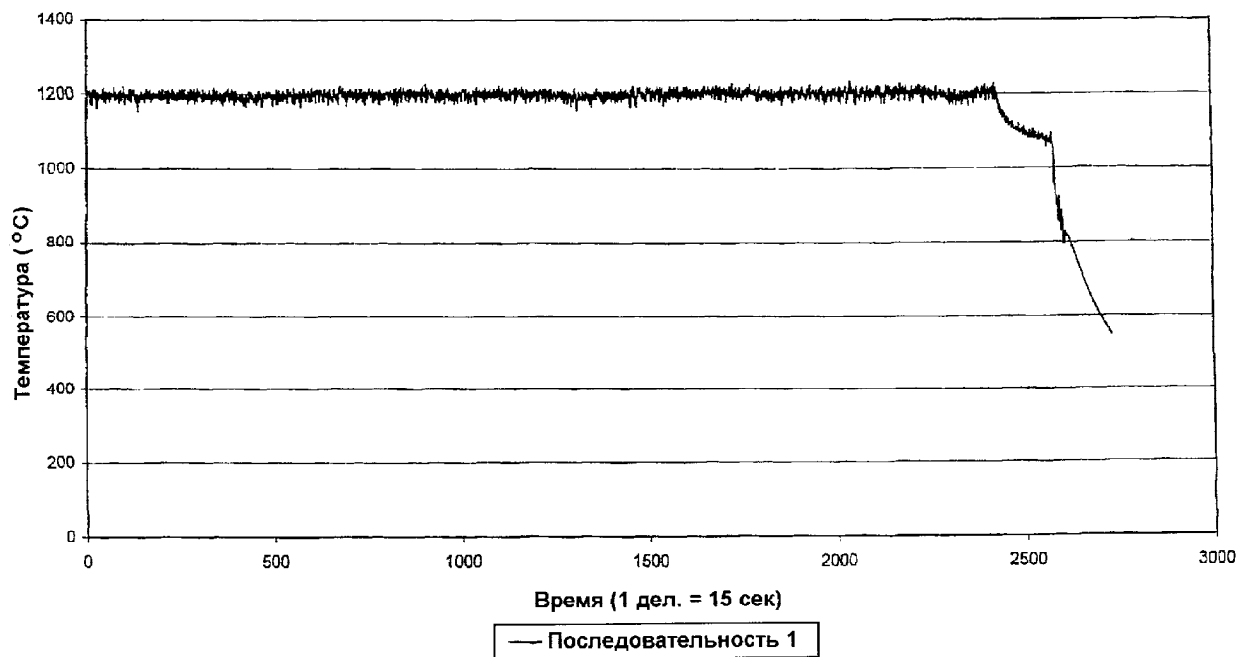
Фиг.6а

Температура в камере сгорания (День 2)



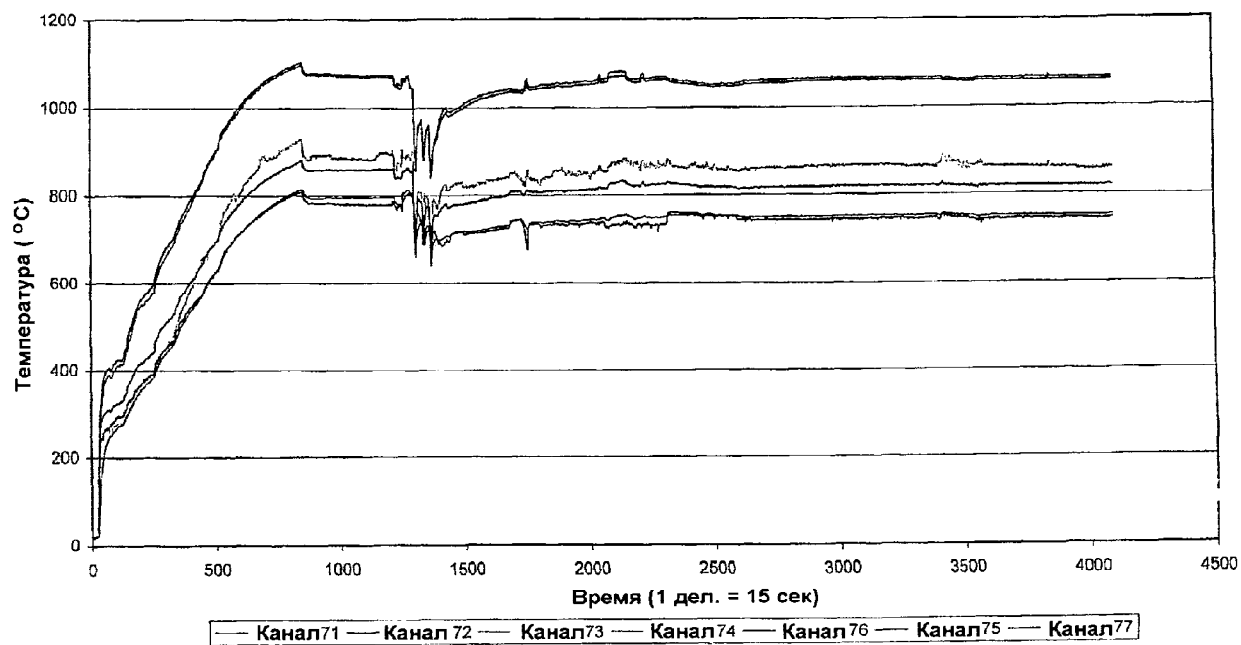
Фиг.6b

Температура в камере сгорания (День 3)



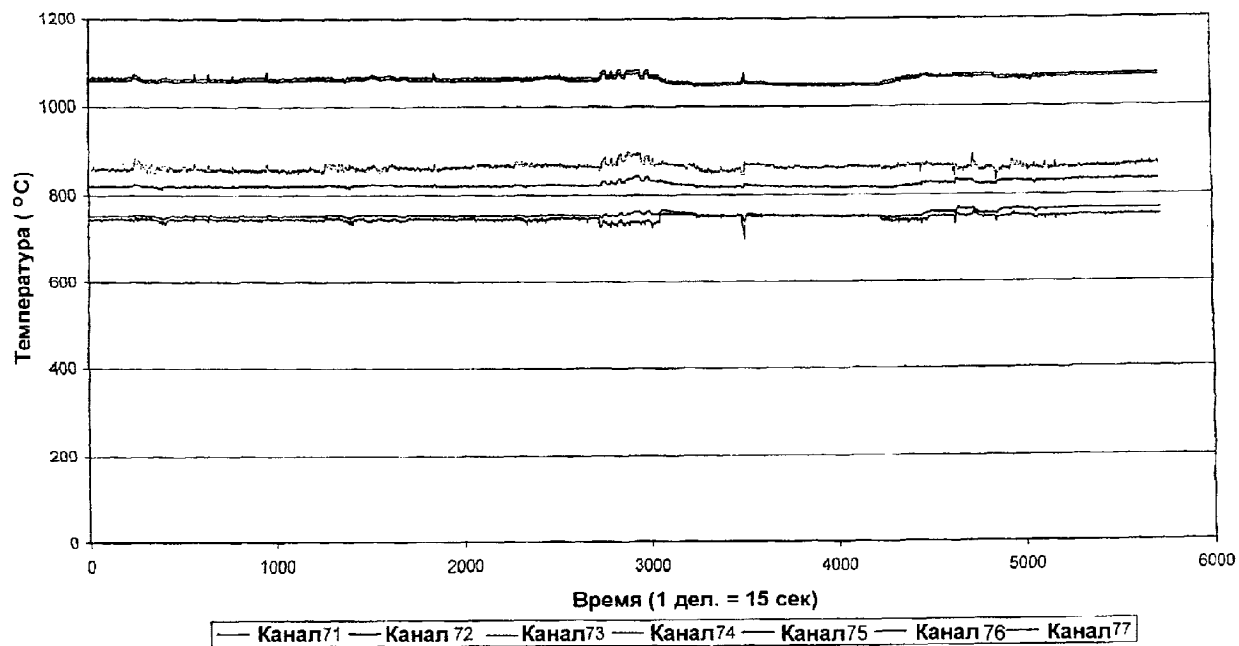
Фиг.6с

Измерения температуры в канале дымовых газов



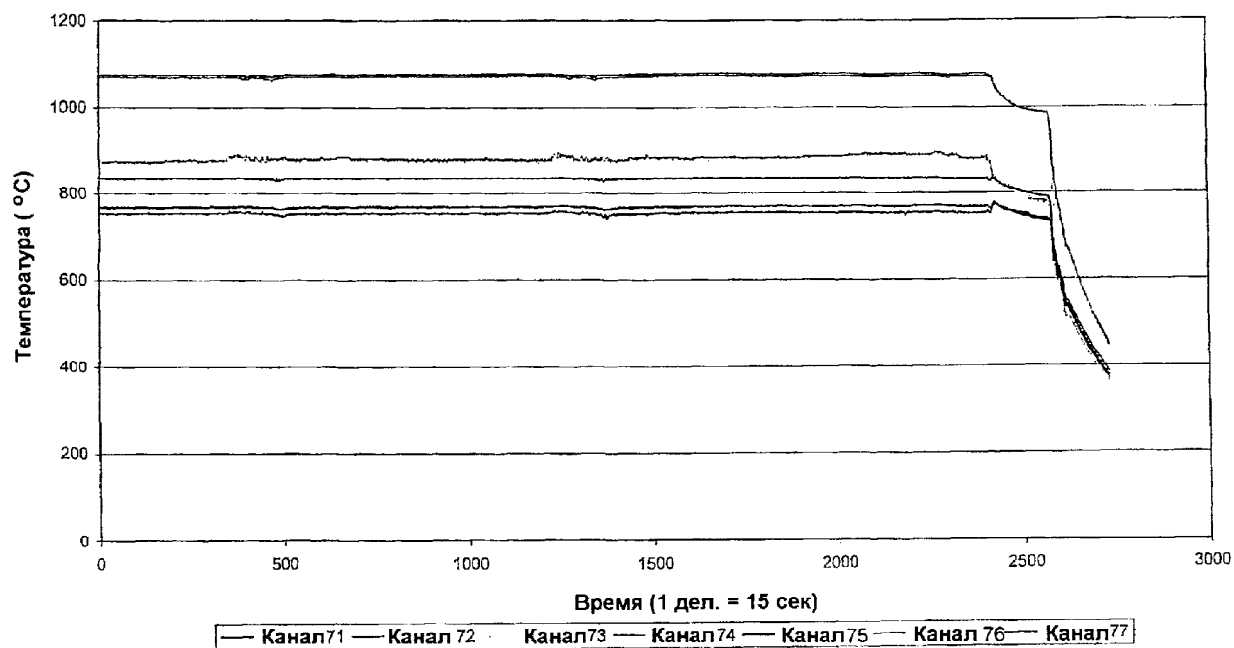
Фиг.7а

Температуры в канале дымовых газов (День 2)



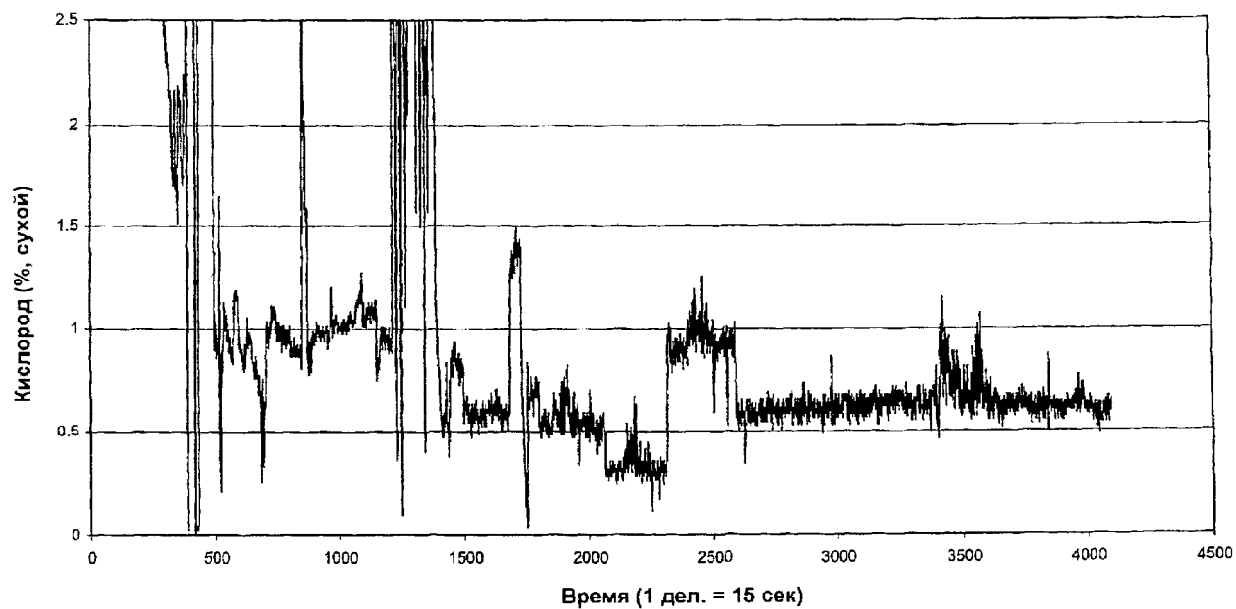
Фиг.7b

Температуры в канале дымовых газов (День 3)



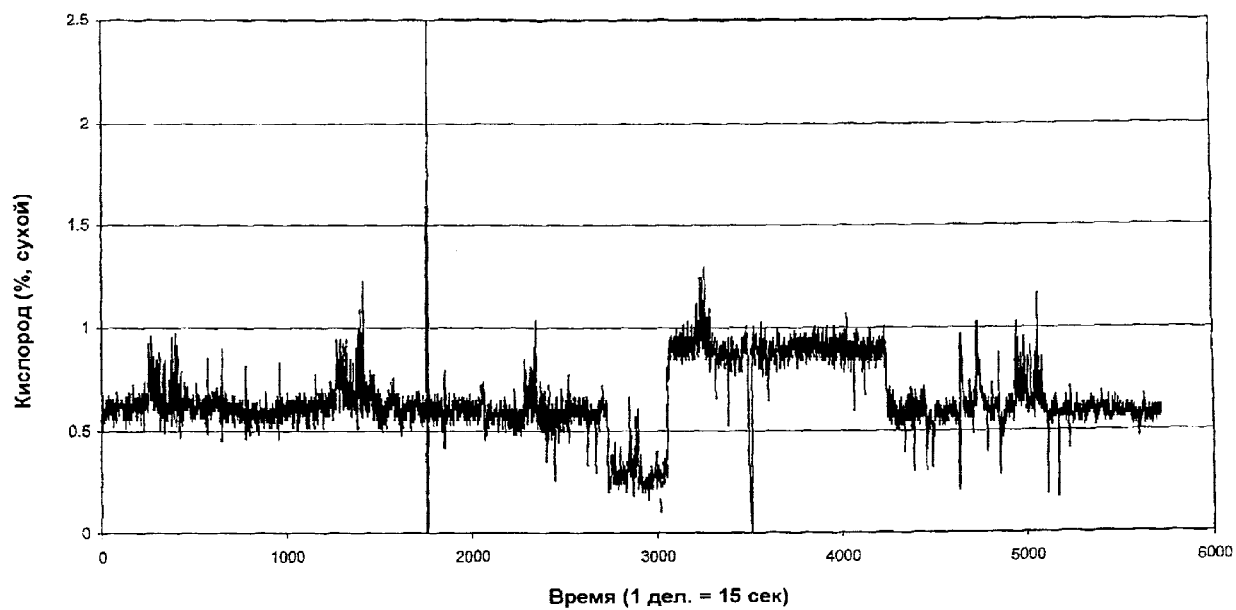
Фиг.7с

Уровни кислорода в дымовых газах (День 1)



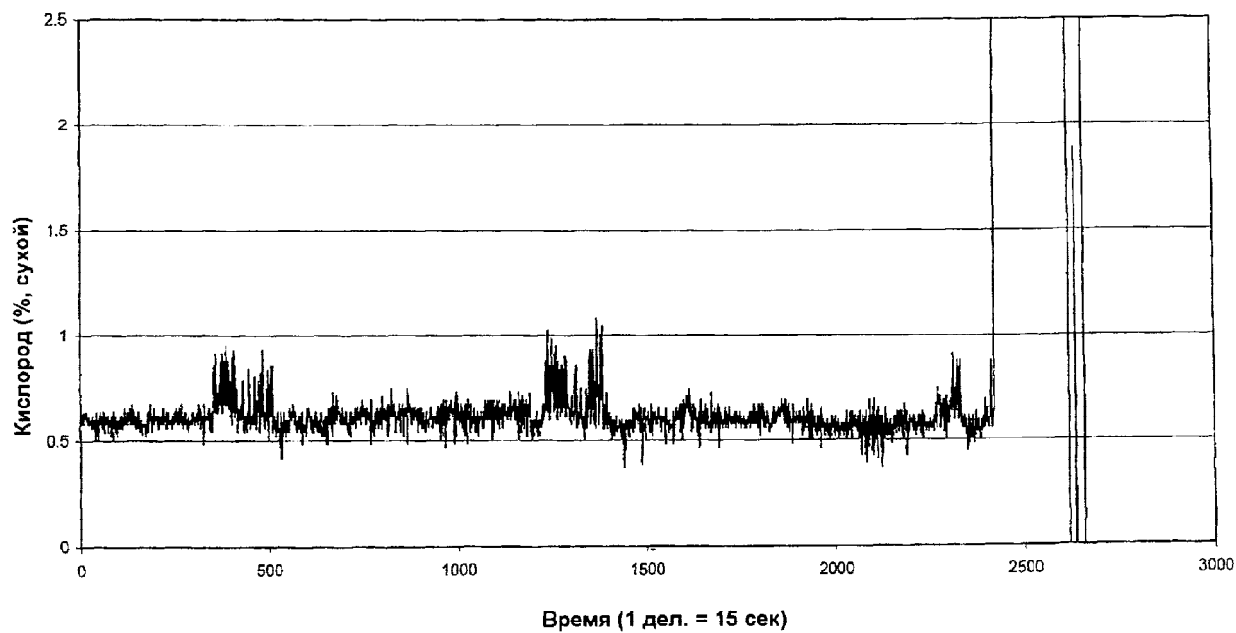
Фиг.8а

Уровни кислорода в дымовых газах (День 2)



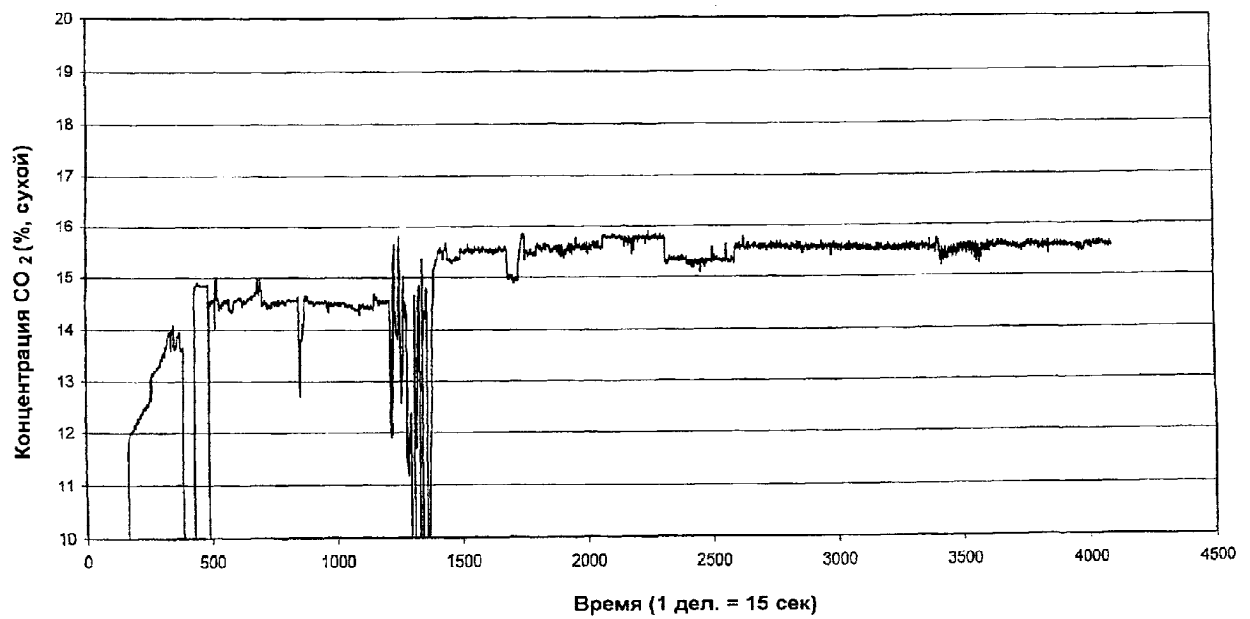
Фиг.8b

Кислород в дымовых газах (День 3)



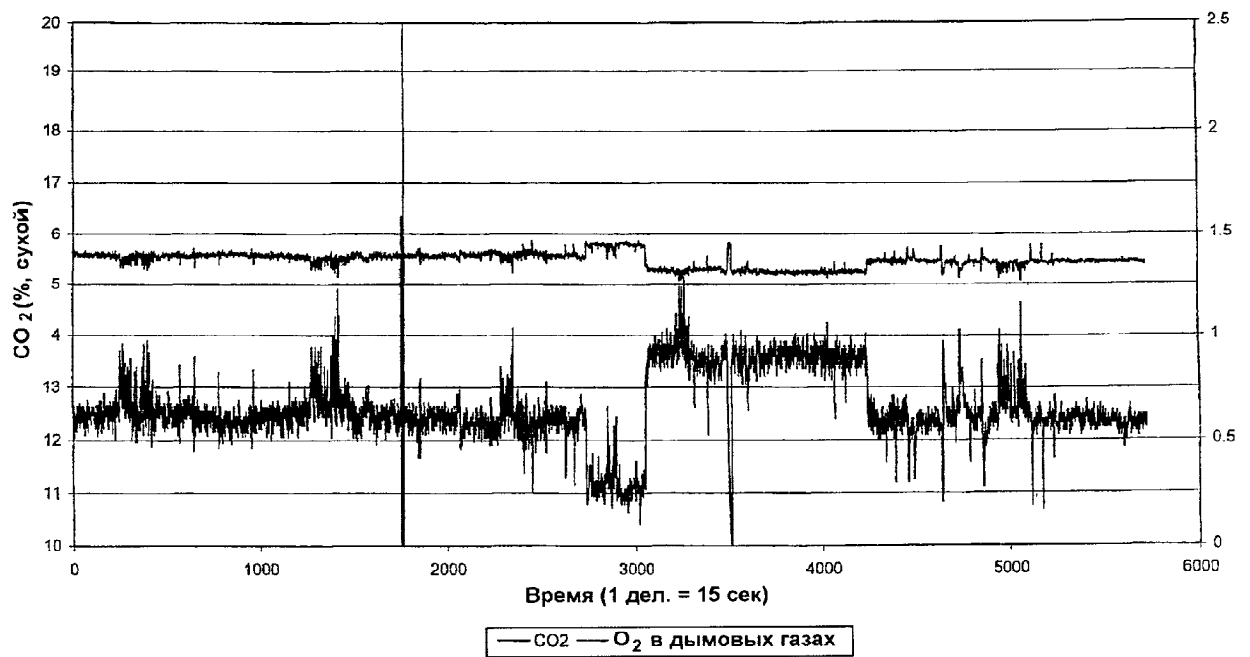
Фиг.8с

Уровни CO₂ в дымовых газах (День 1)



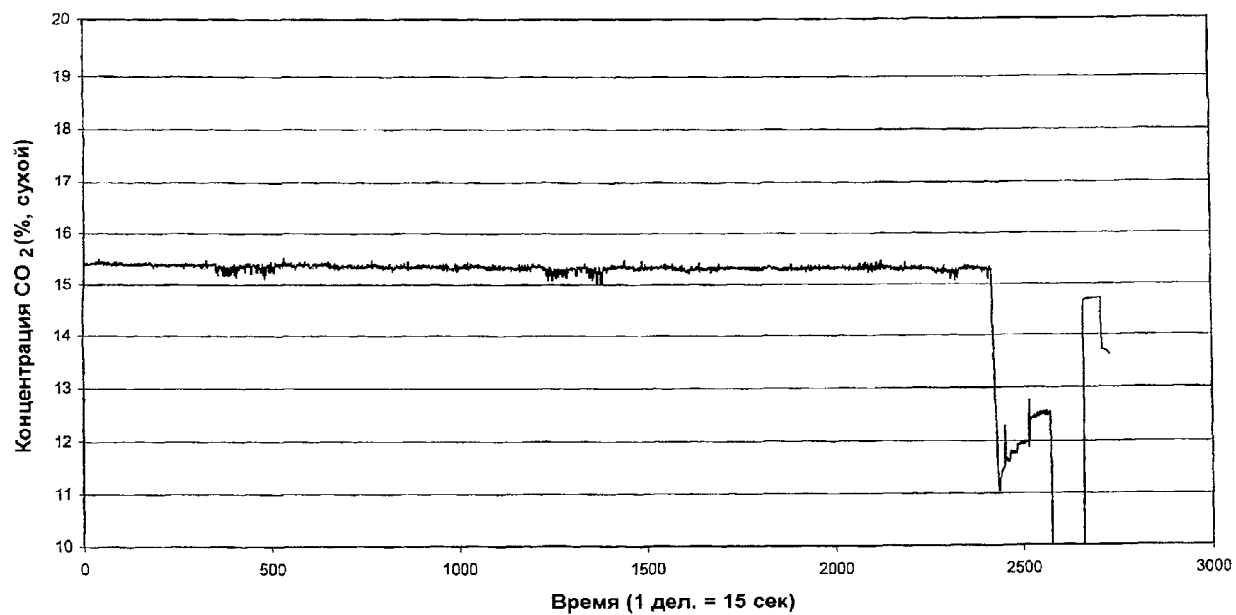
Фиг.9а

Уровни CO₂ в дымовых газах (% , сухой)



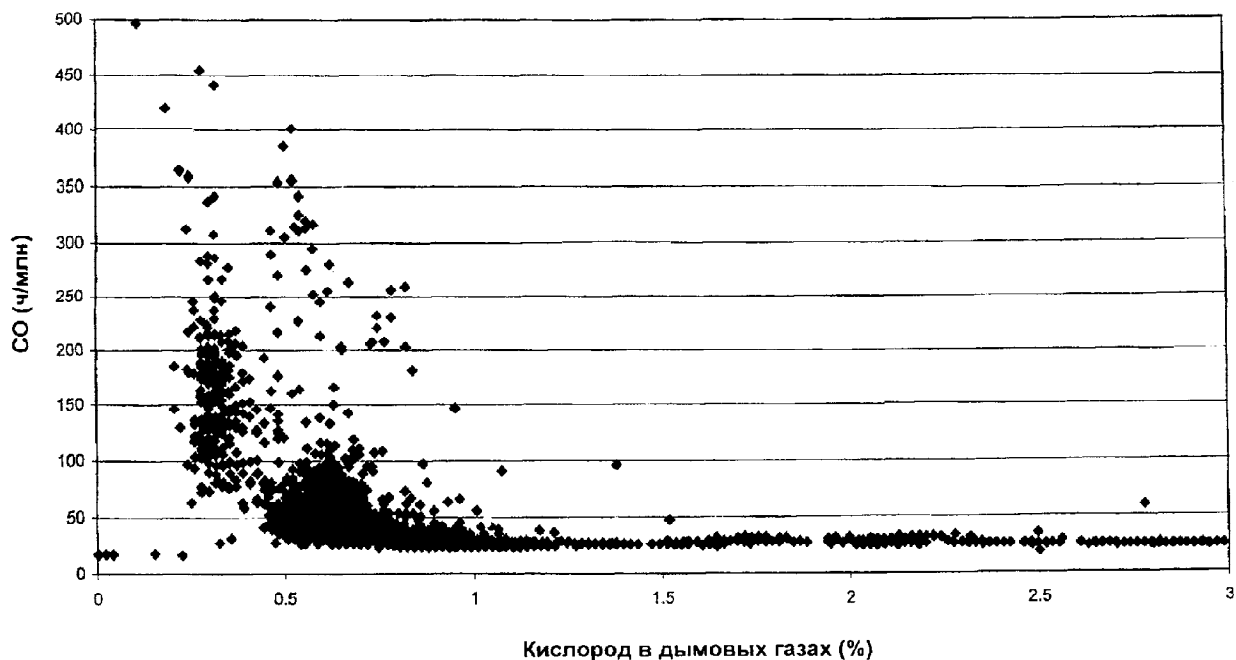
Фиг.9b

Уровни CO_2 в дымовых газах (День 3)



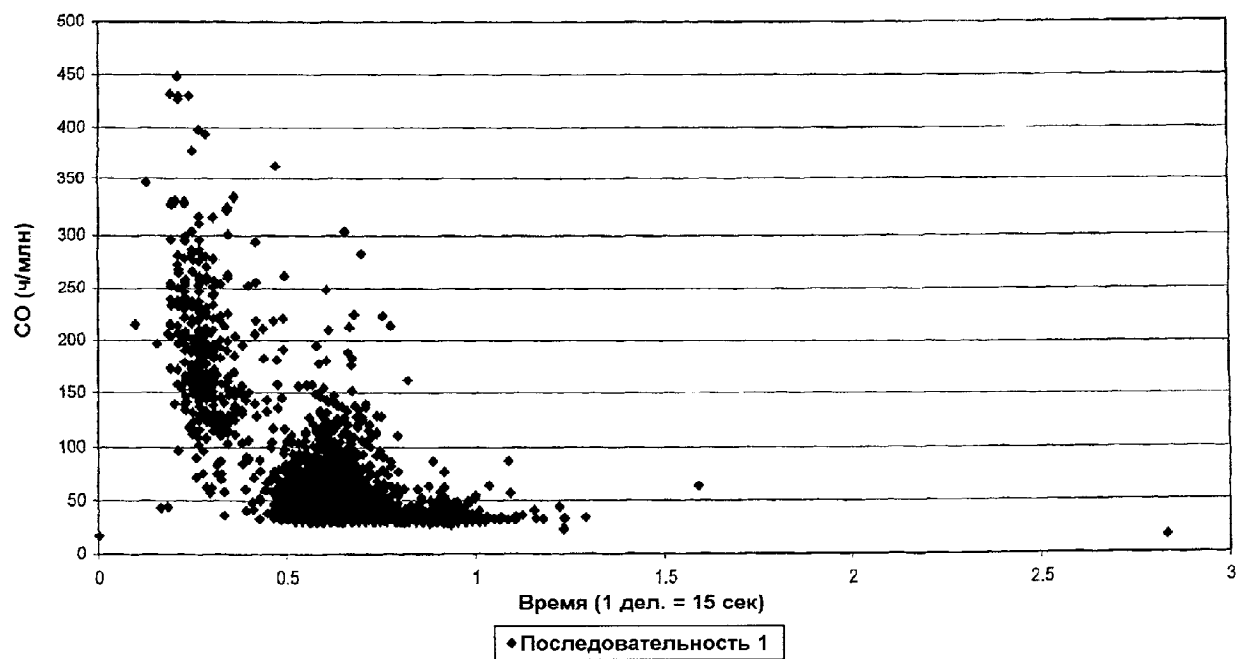
Фиг.9с

СО в зависимости от кислорода в дымовых газах



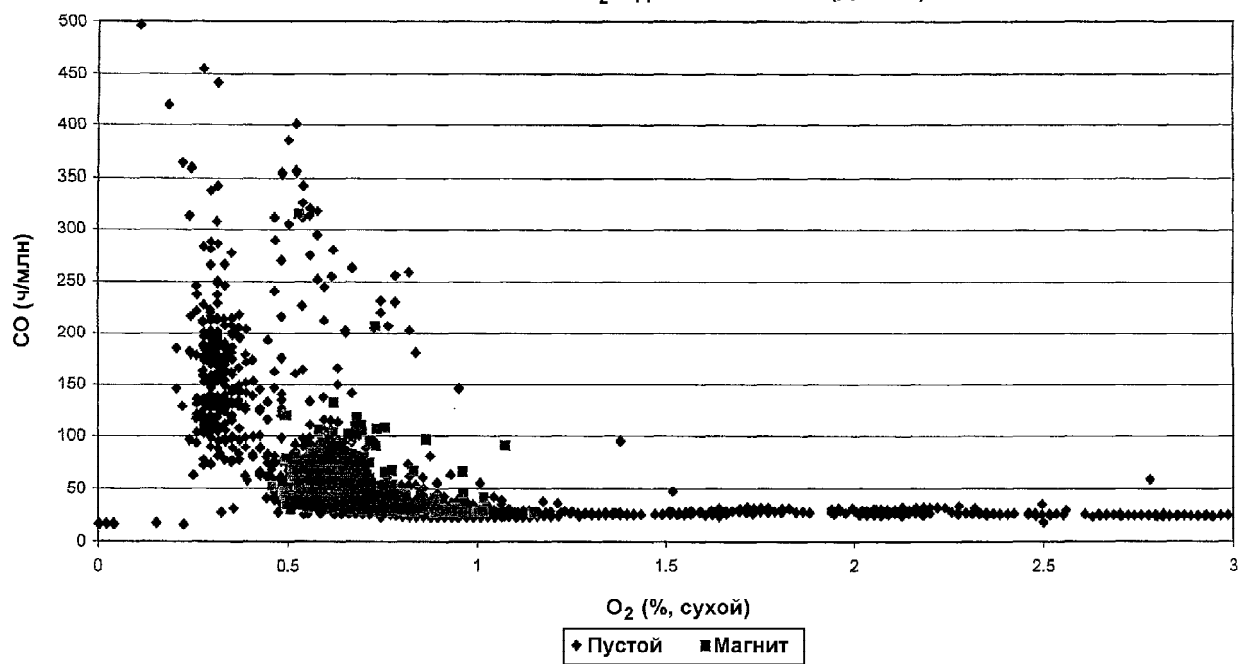
Фиг.10а

Уровни CO в зависимости от кислорода в дымовых газах (День 2)



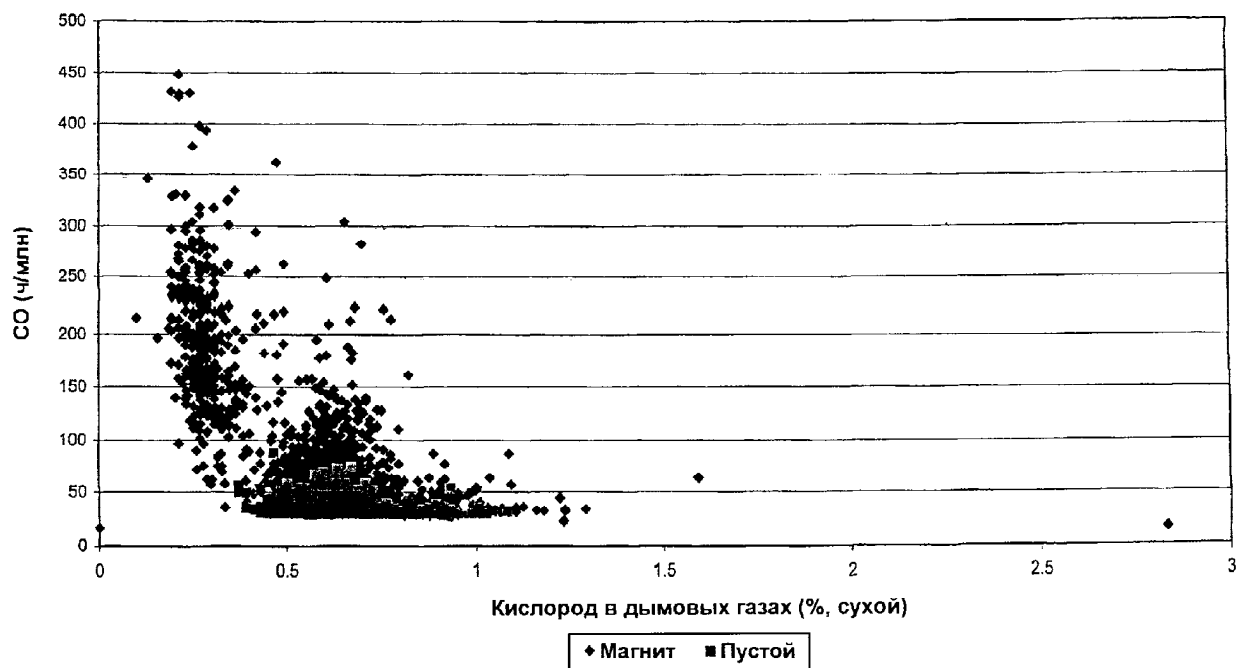
Фиг.10b

CO в зависимости от O₂ в дымовых газах (День 1)



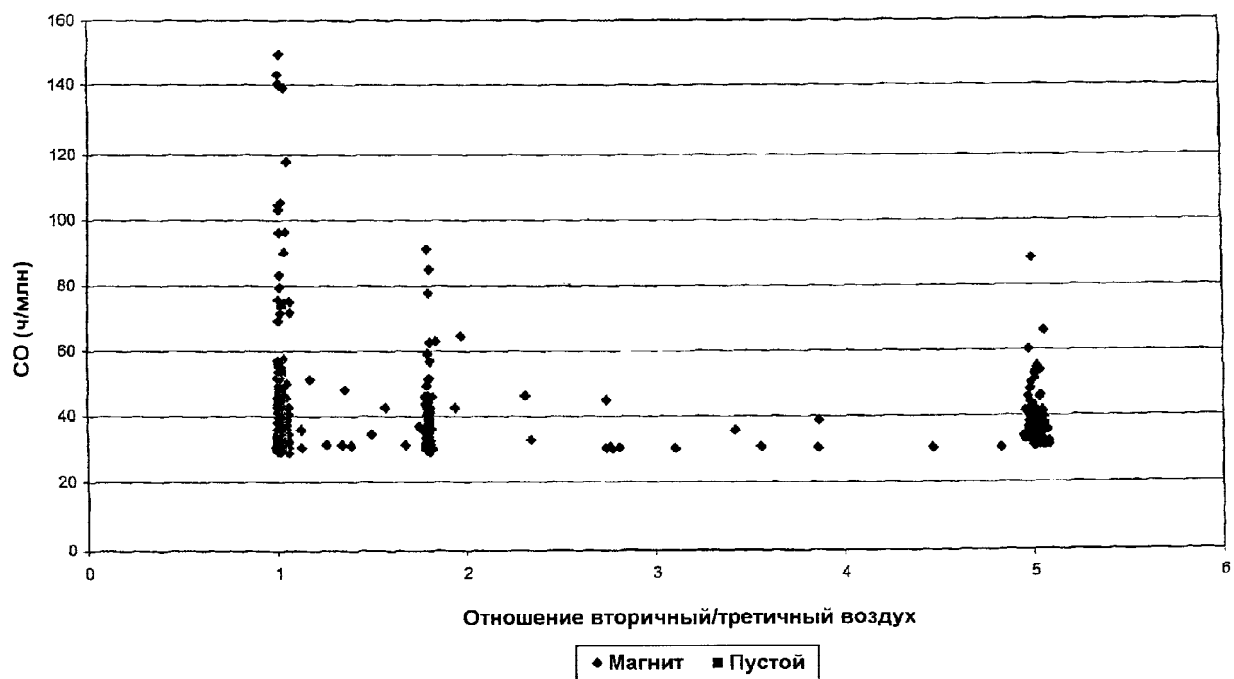
Фиг.11a

СО в зависимости от кислорода в дымовых газах (День 2 и 3)

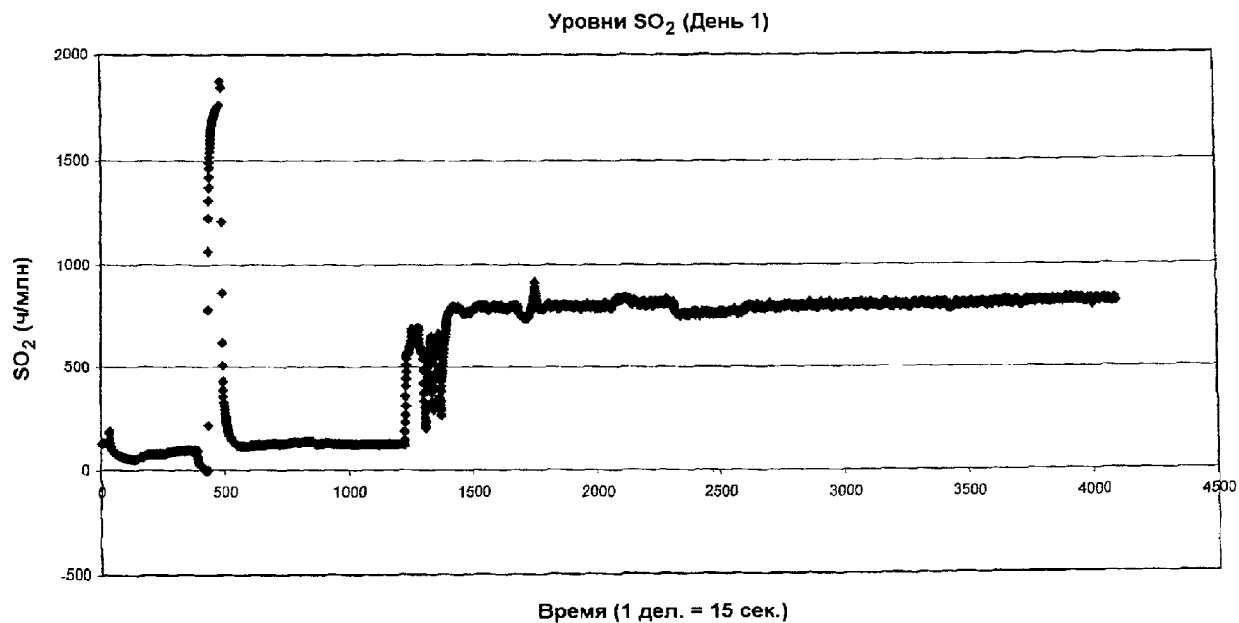


Фиг.11b

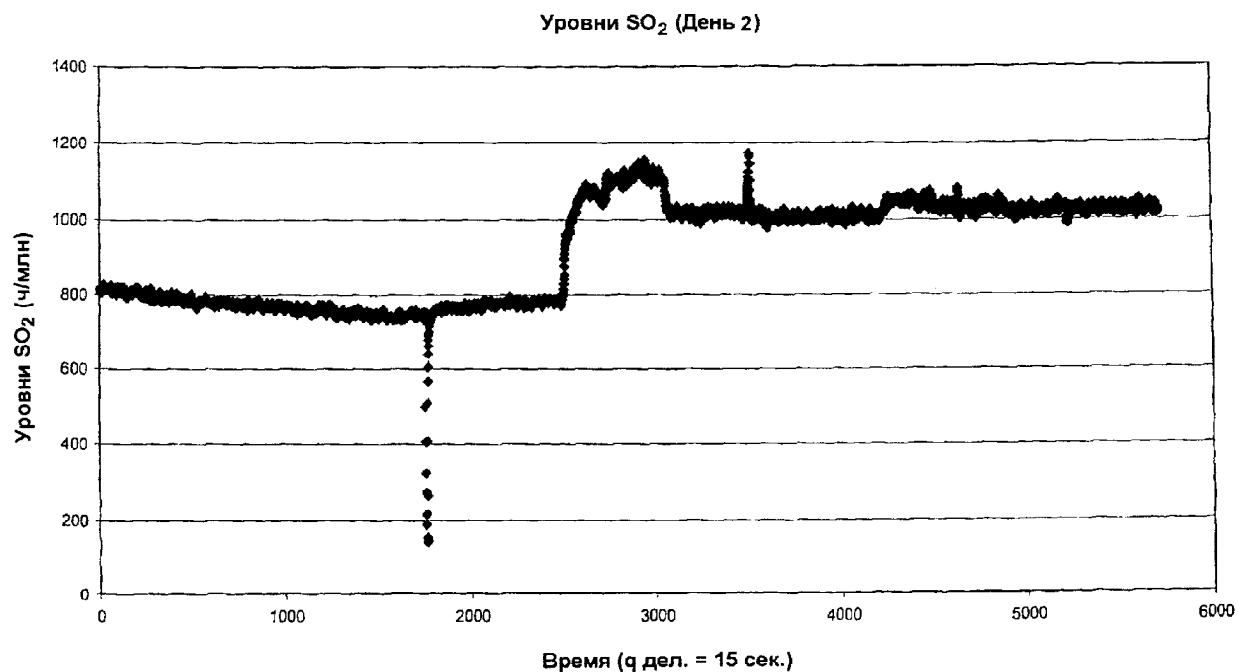
СО в зависимости от отношения вторичный/третичный воздух (День 2)



Фиг.12

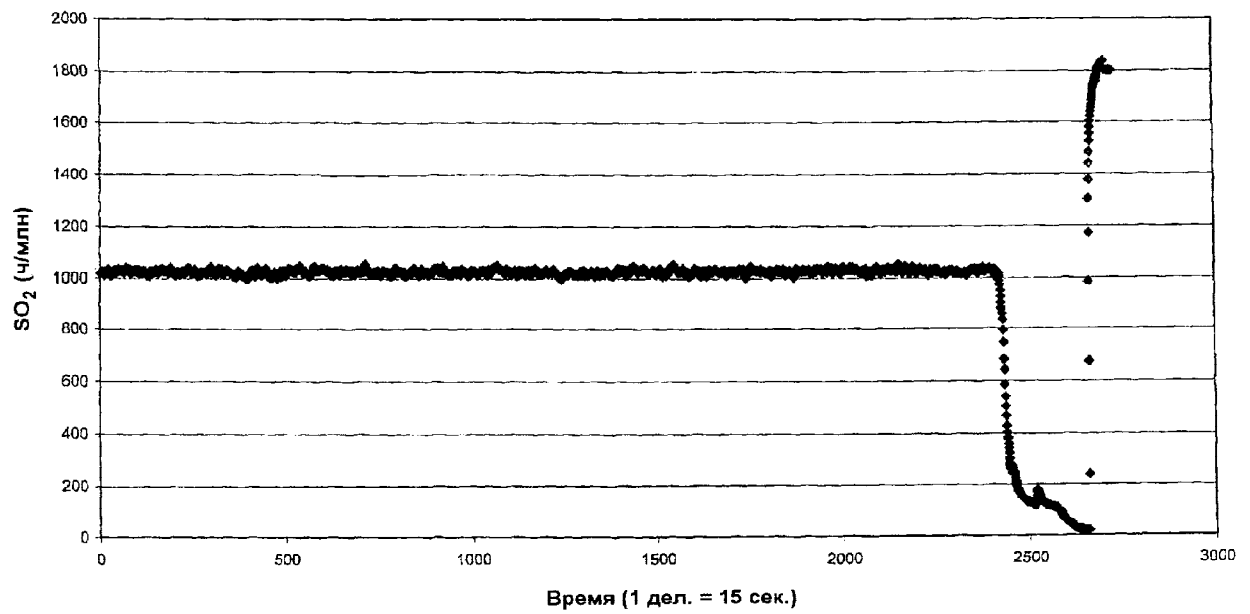


Фиг.13а



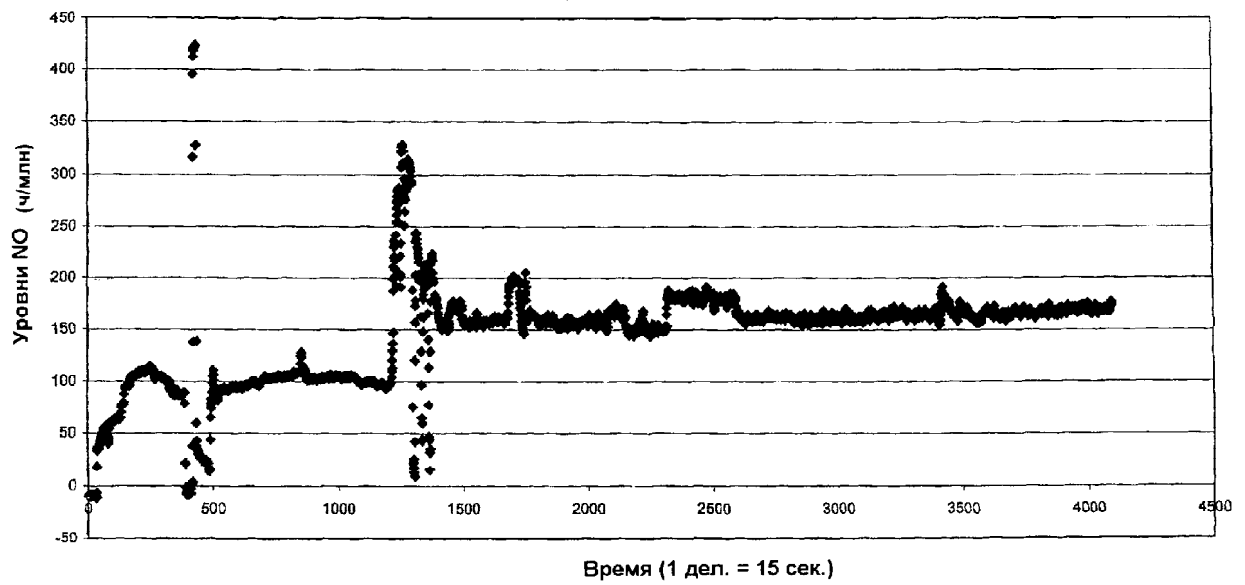
Фиг.13б

Уровни SO_2 (День 3)



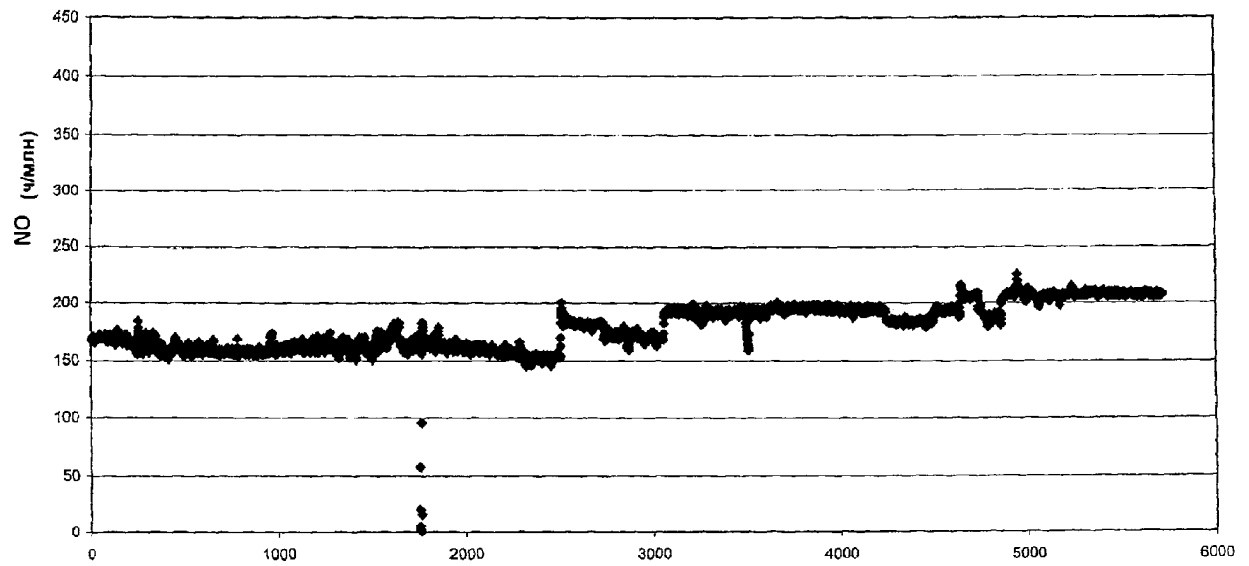
Фиг.13с

Уровни NO (День 1)



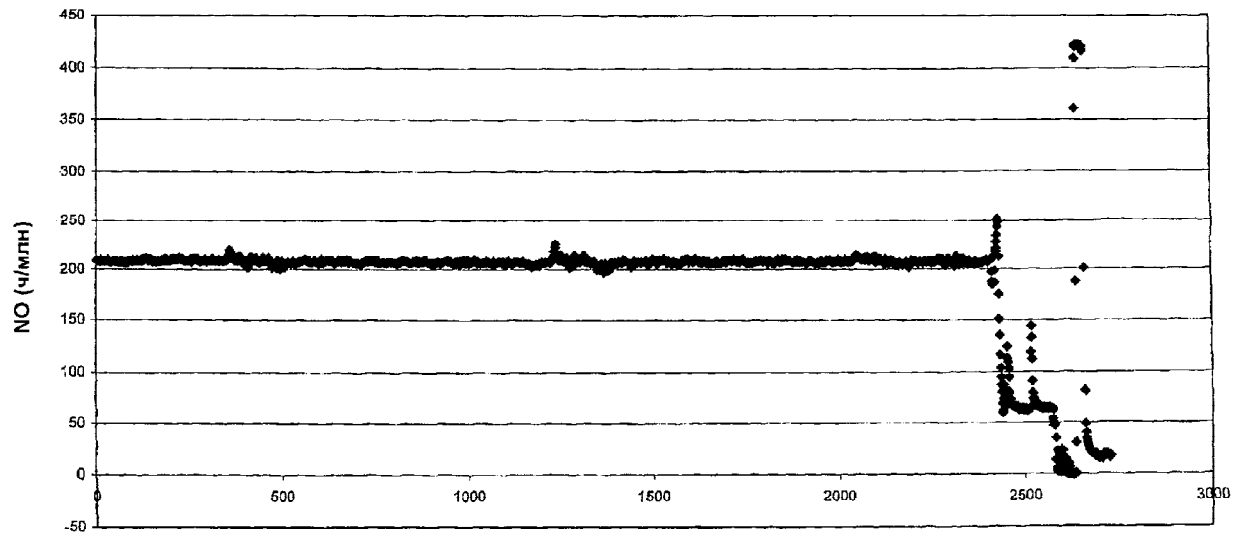
Фиг.14а

Уровни NO (День 2)

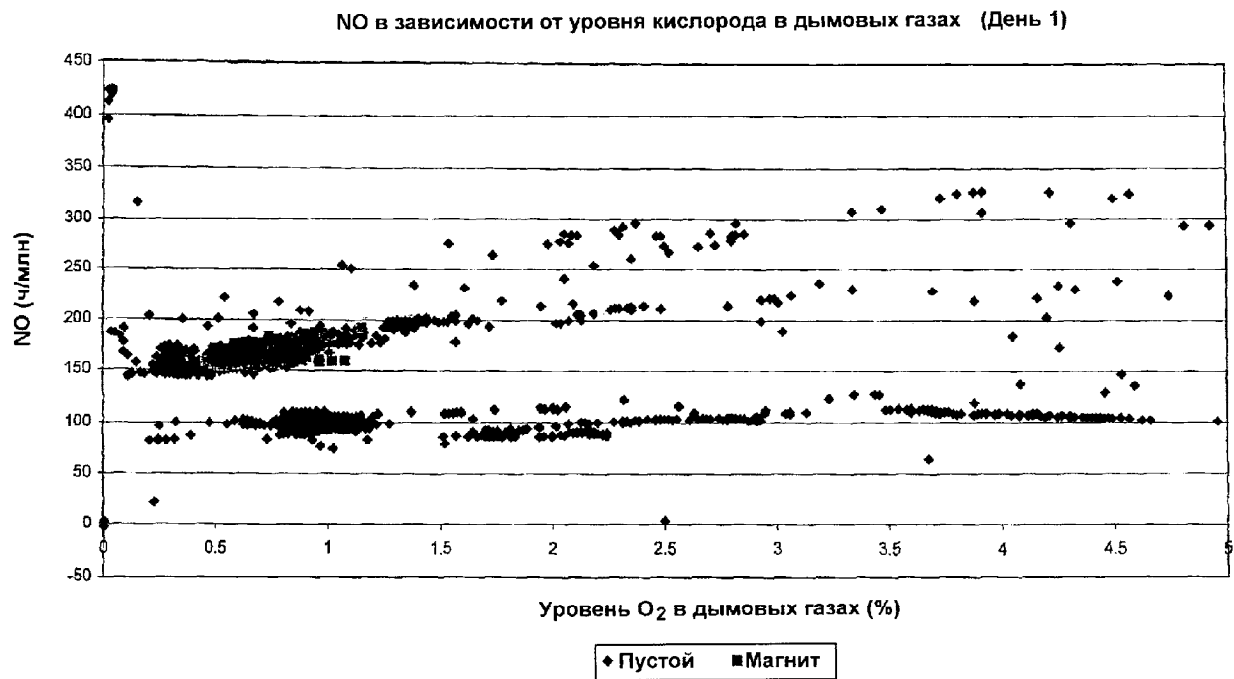


Фиг.14b

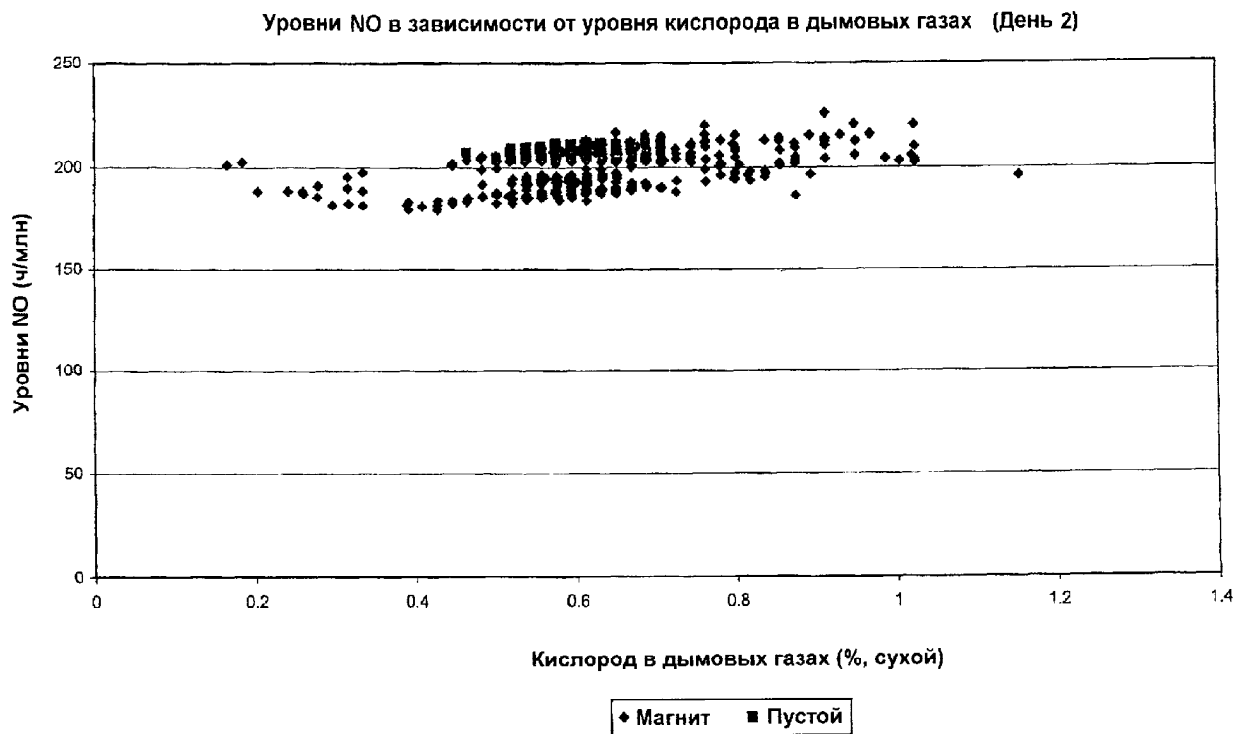
Уровни NO (День 3)



Фиг.14с

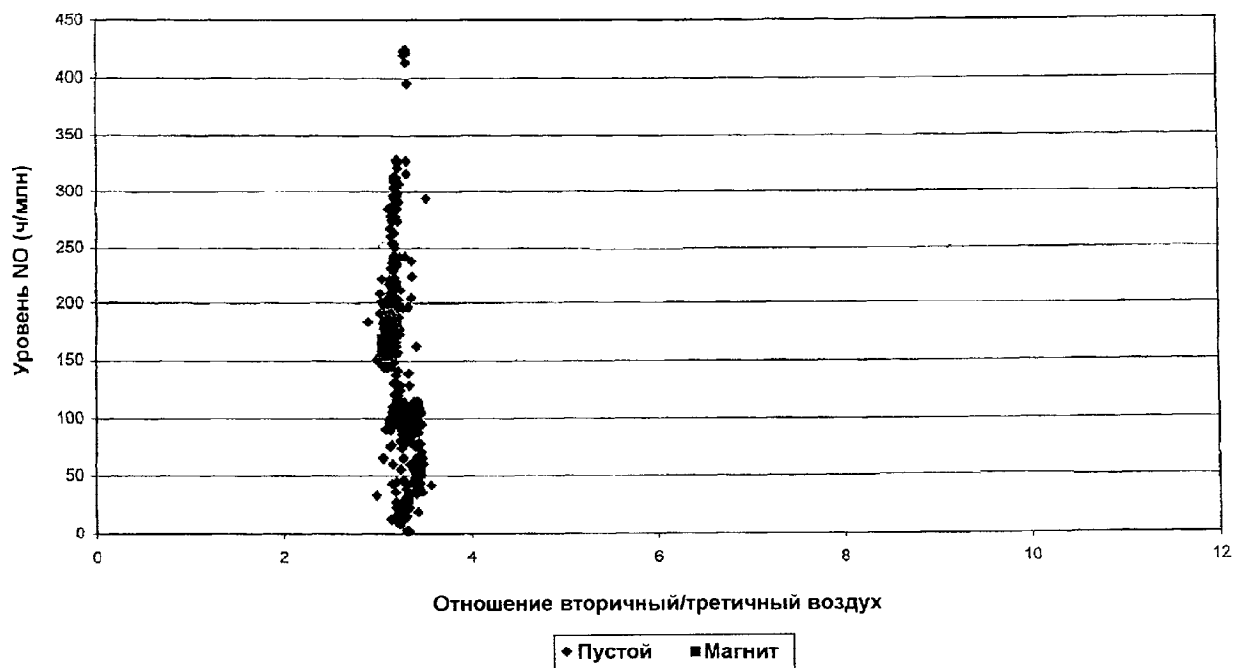


Фиг.15а



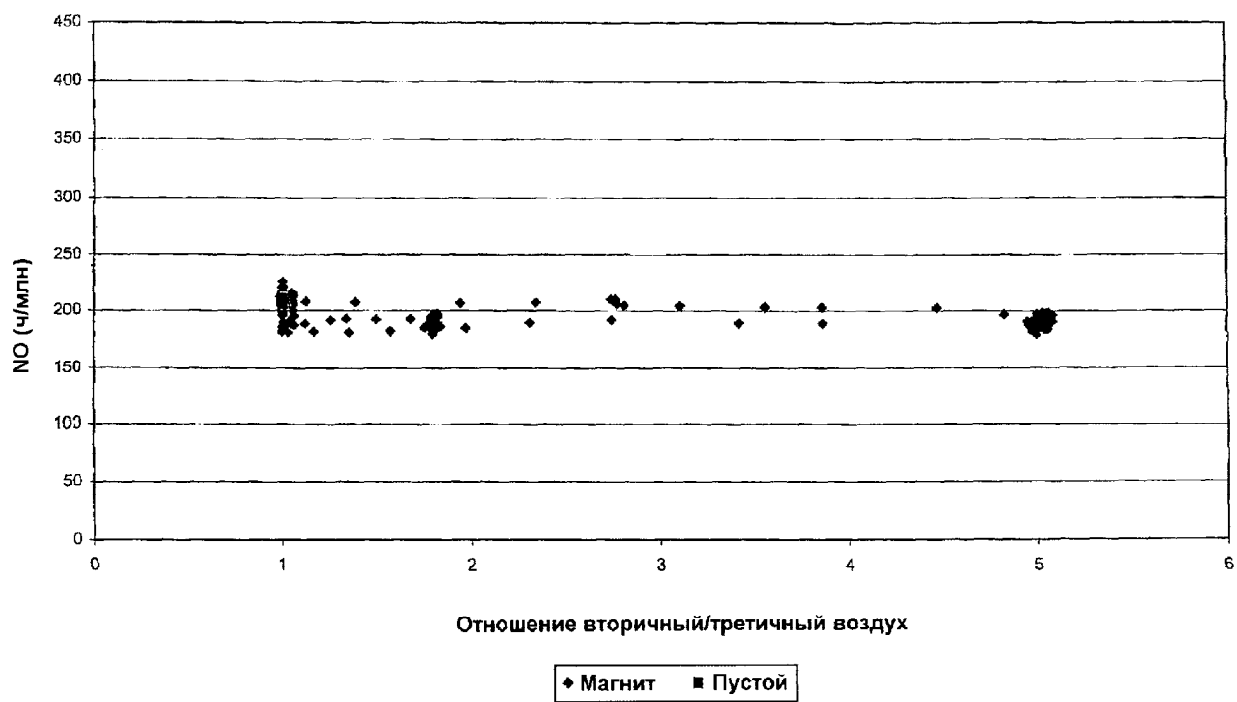
Фиг.15b

Уровни NO в зависимости от отношения вторичный/третичный воздух (День 1)



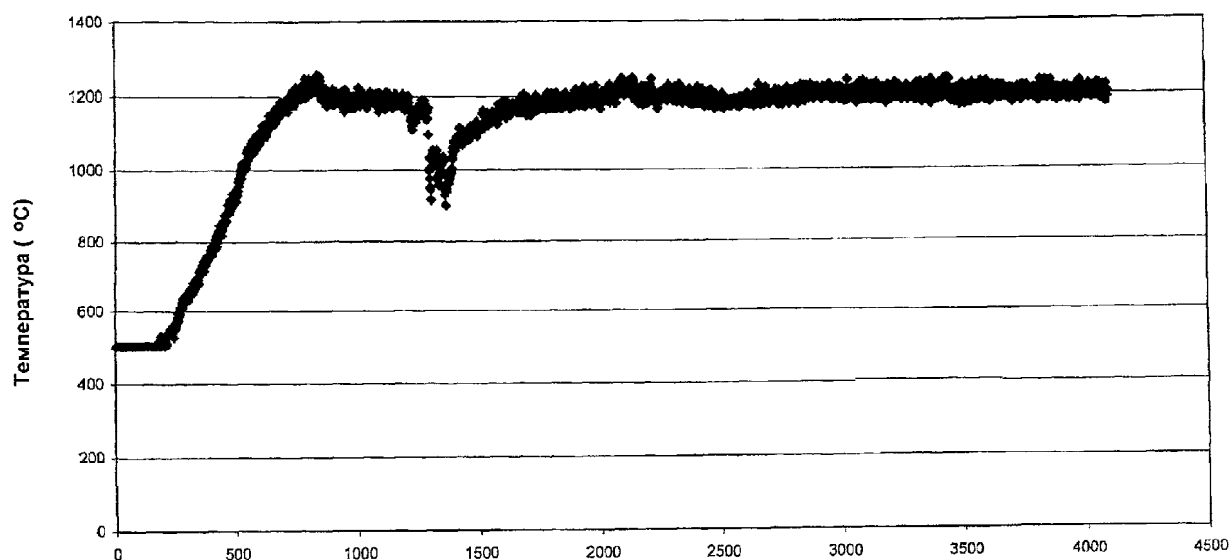
Фиг.16a

Уровни NO в зависимости от отношения вторичный/третичный воздух (День 2)



Фиг.16b

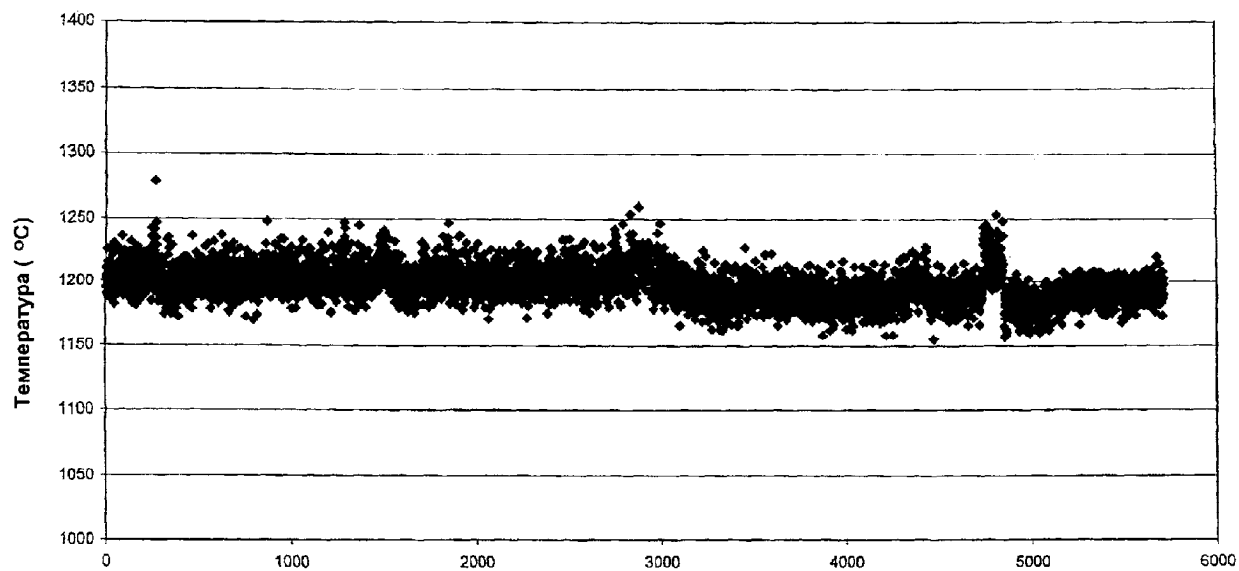
Температура в камере сгорания (День 1)



Экспериментальная точка (1 дел. = 15 сек)

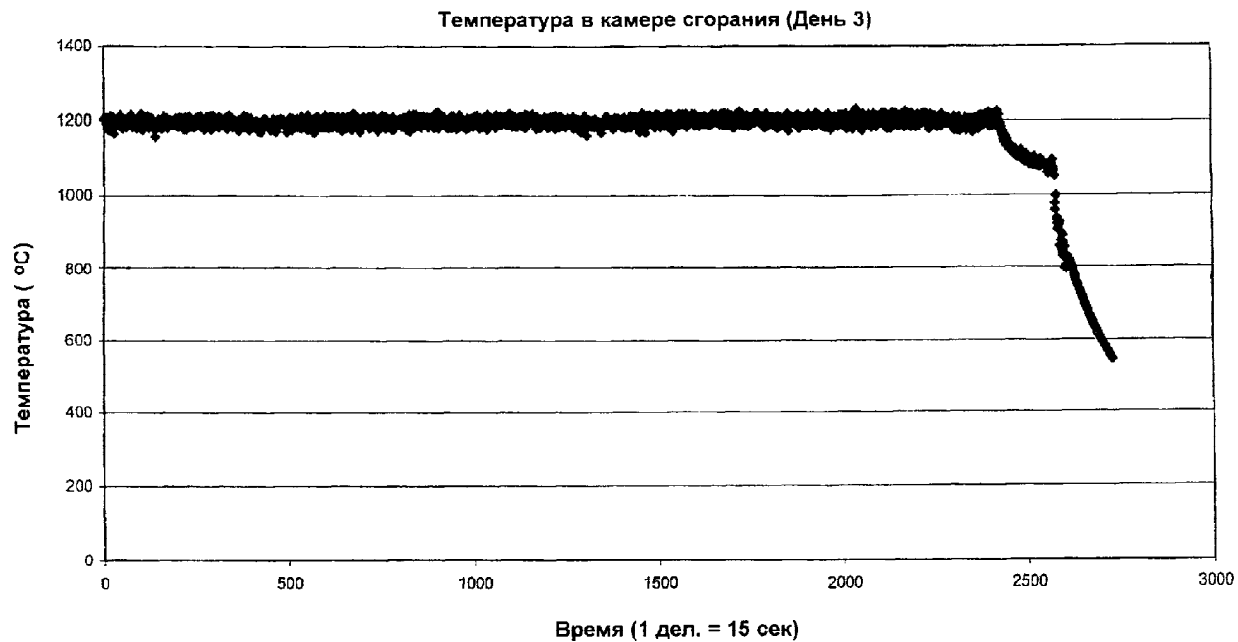
Фиг.17а

Температура в камере сгорания (День 2)

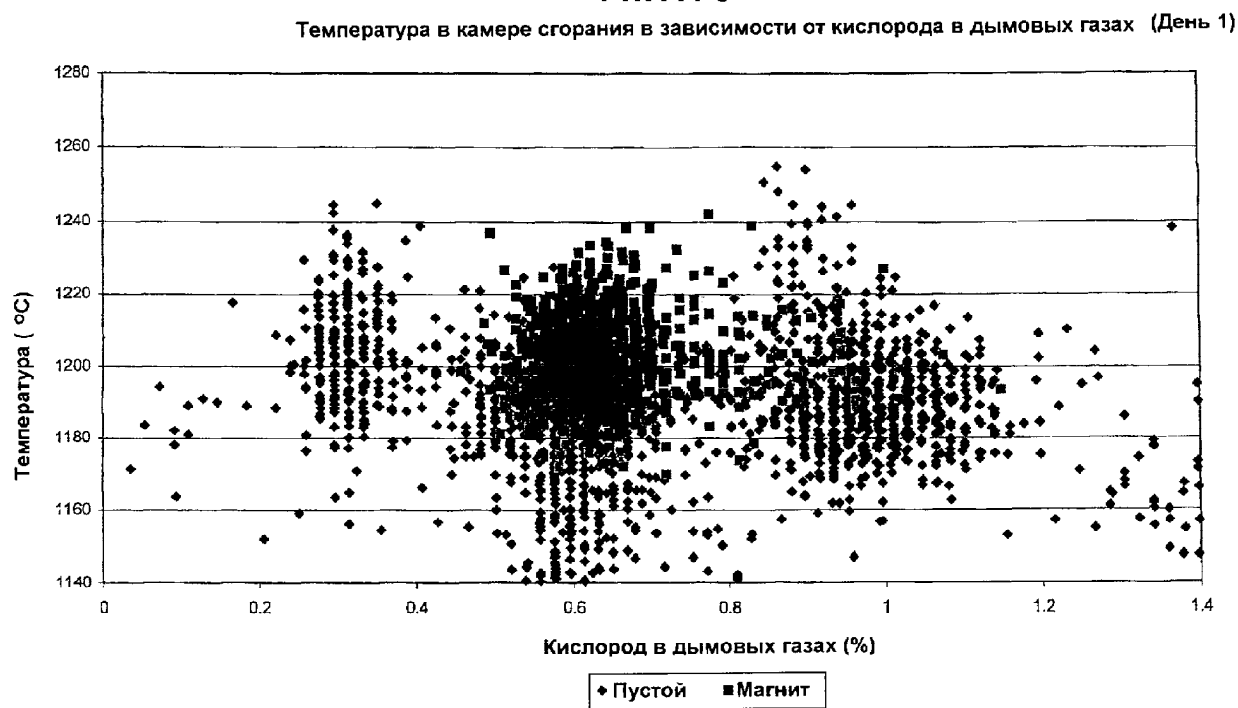


Время (1 дел. = 15 сек)

Фиг.17б

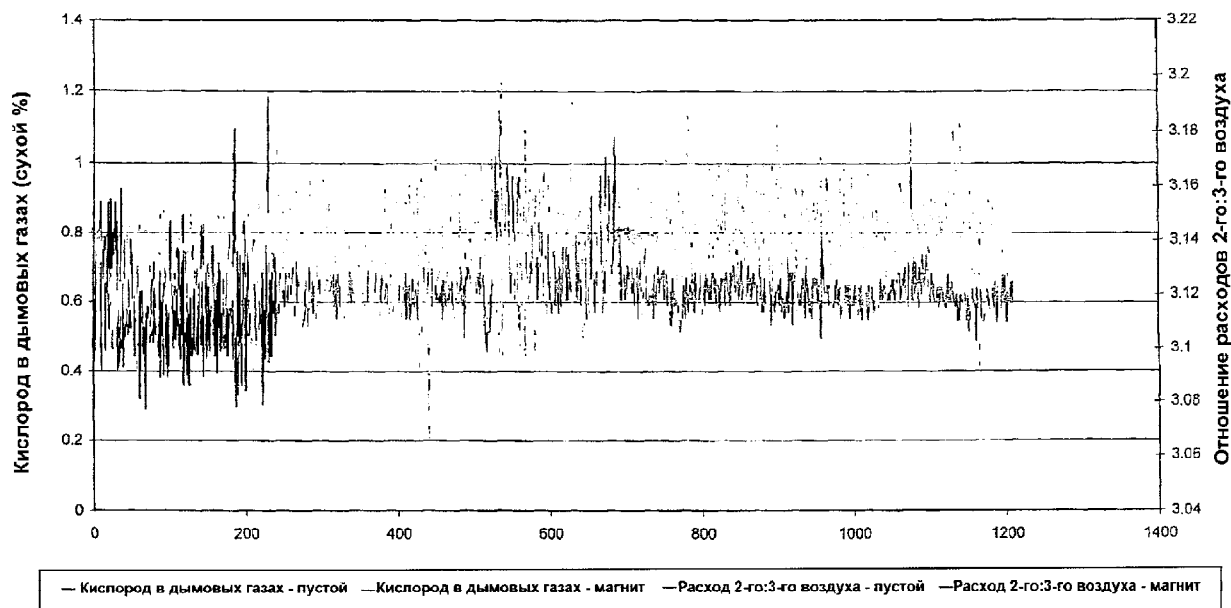


Фиг.17с



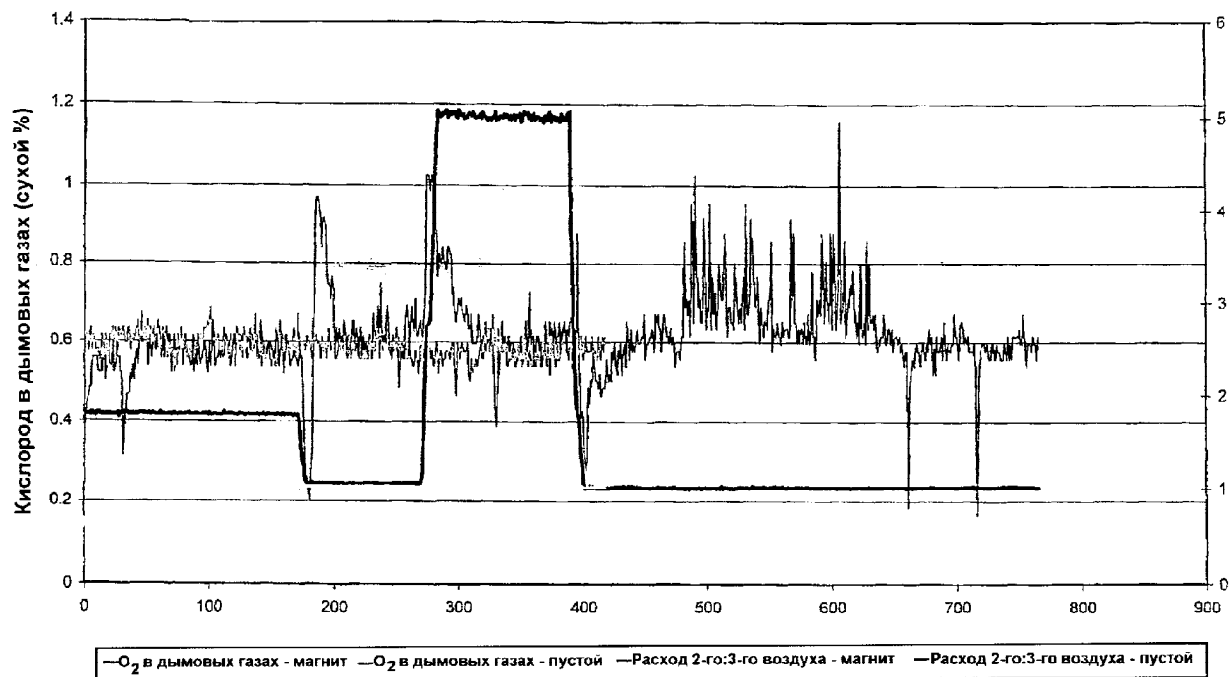
Фиг.18а

Сравнение расходов 2-го:3-го воздуха и кислорода в дымовых газах в течение периода сравнения

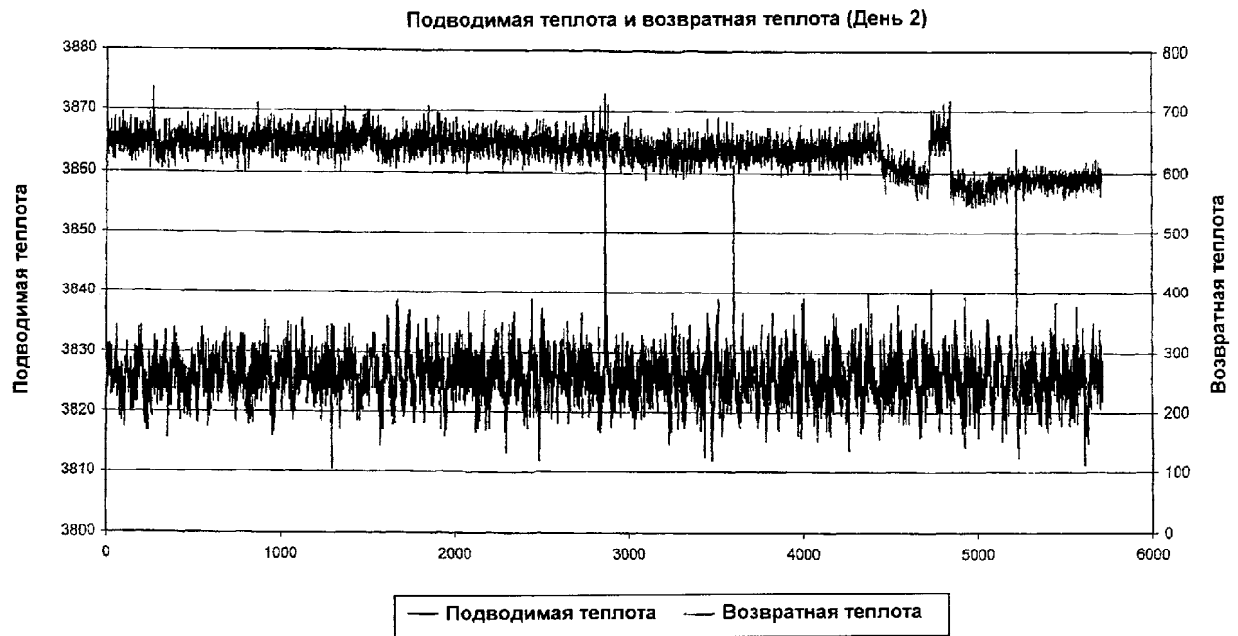


Фиг.19а

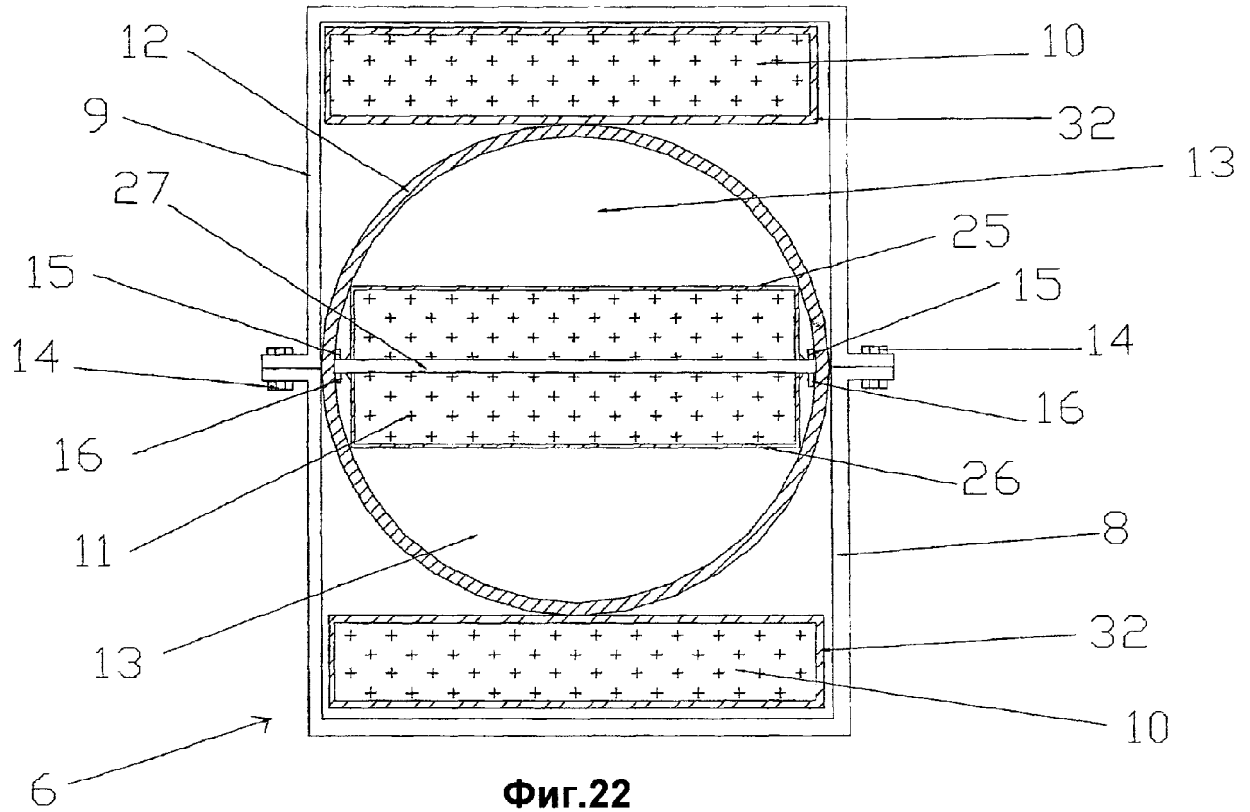
Кислород в дымовых газах и отношение вторичный/третичный воздух для периода сравнения Дня 2

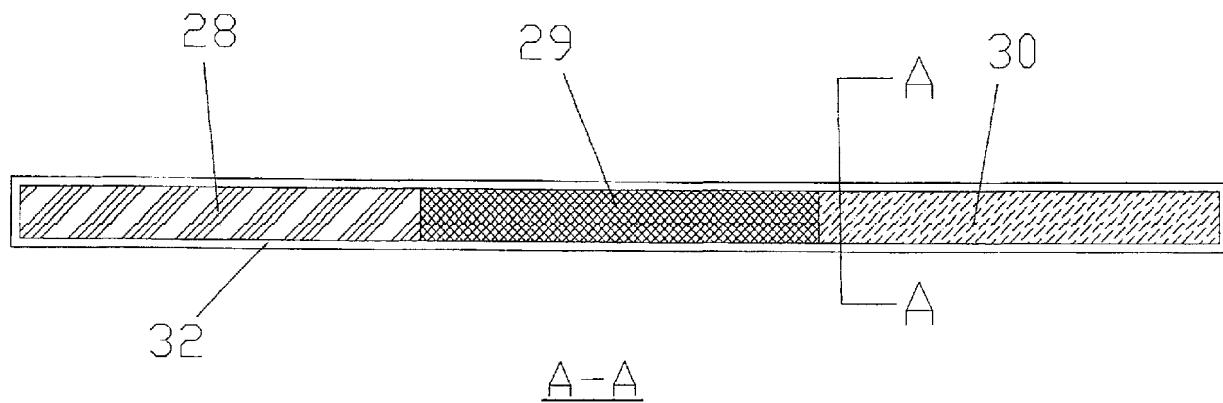


Фиг.19b

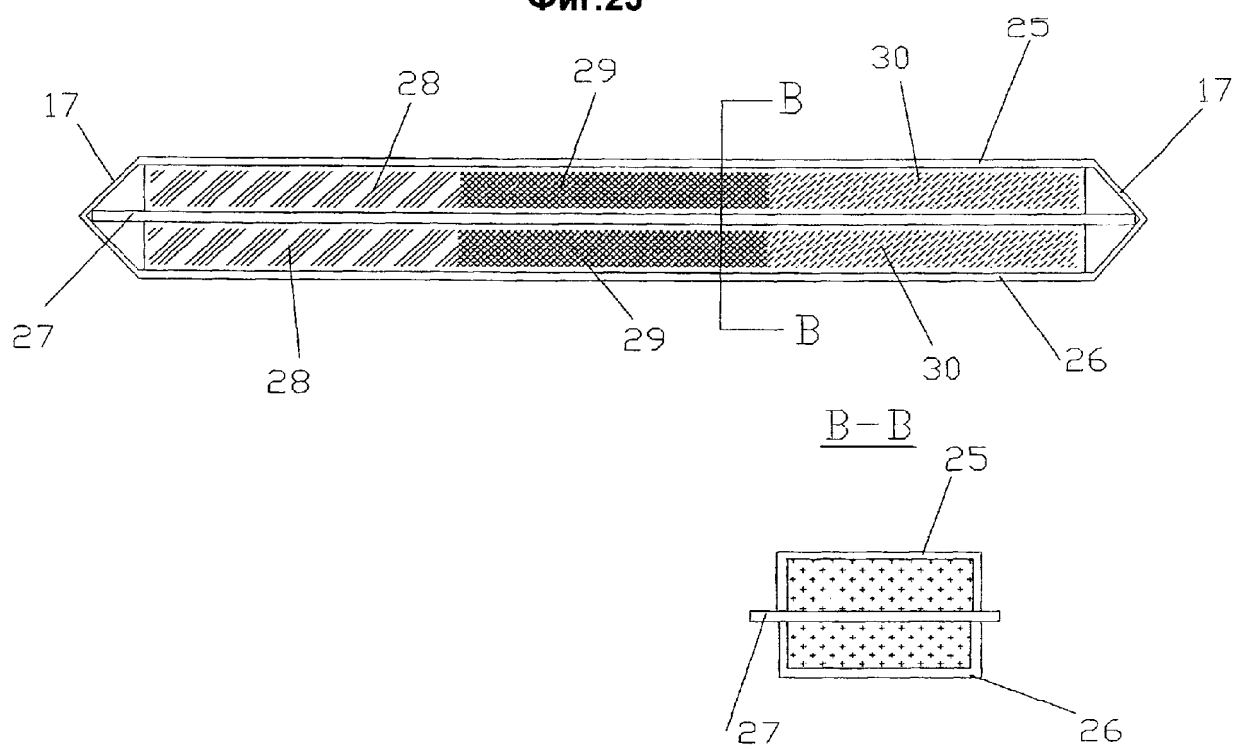


Фиг.20

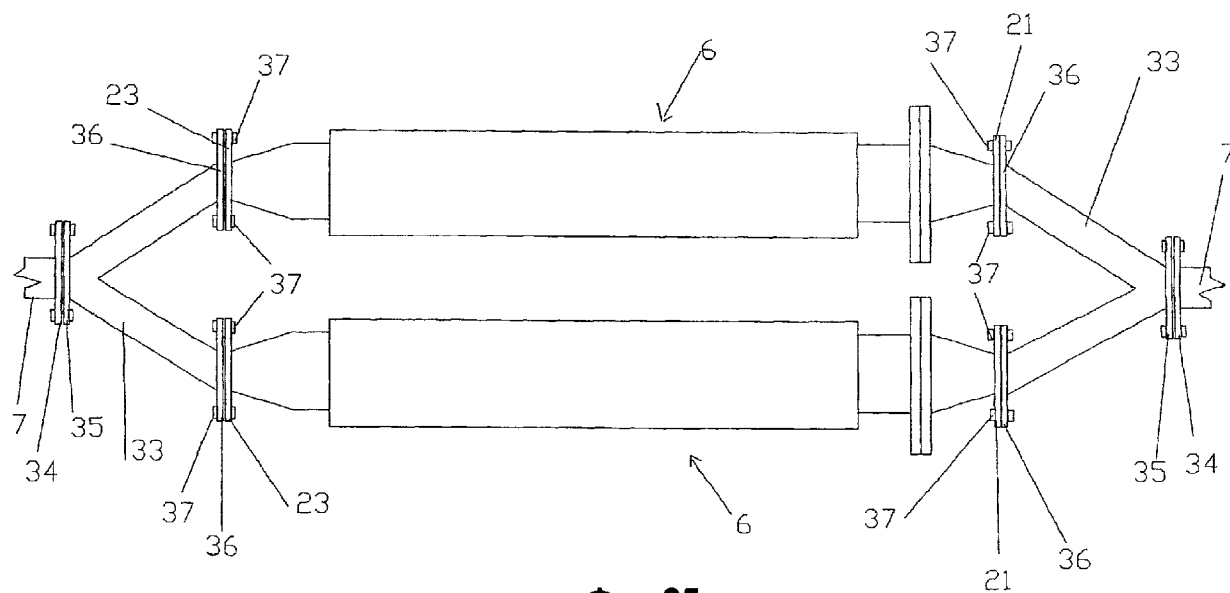




Фиг.23



Фиг.24



Фиг.25