



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G01N 21/01 (2024.08); G01N 2021/0106 (2024.08); G01N 2201/021 (2024.08); G01N 2201/06 (2024.08)

(21)(22) Заявка: 2023126522, 13.04.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
13.04.2023Дата регистрации:  
30.10.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.04.2023

(43) Дата публикации заявки: 14.10.2024 Бюл. № 29

(45) Опубликовано: 30.10.2024 Бюл. № 31

Адрес для переписки:

127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49, РГАУ  
- МСХА имени К.А. Тимирязева, Управление  
научной и инновационной деятельности

(72) Автор(ы):

Жиздюк Андрей Анатольевич (RU),  
Карпов Михаил Вячеславович (RU),  
Агеев Алексей Владимирович (RU),  
Балабанов Виктор Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Российский государственный  
аграрный университет - МСХА имени К.А.  
Тимирязева" (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА  
имени К.А. Тимирязева) (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2750849 C1, 05.07.2021. RU 136574  
U1, 10.01.2014. RU 2747078 C1, 26.04.2021. CN  
106018622 A, 12.10.2016. CN 105521692 A,  
27.04.2016.

(54) Автоматическая система контроля параметров промышленных выбросов

(57) Реферат:

Изобретение относится к области измерительной техники. Раскрыта автоматическая система контроля параметров промышленных выбросов, включающая пробоотборный зонд с обратной продувкой и информационно-вычислительный комплекс, выполняющий автоматический сбор, диагностику, автоматизированную обработку информации и выдачу информации пользователю, при этом установлена на трубе с помощью смонтированной бобышки, система оснащена неэкстрактивным газовым анализатором с измерительной ячейкой в поперечном сечении газовой трубы непосредственно на газоходе, при этом измерительная ячейка оснащена

керамическим фильтром с обратной продувкой, оптической линзой с герметичным уплотнением, патрубком подачи калиброванного газа, патрубком датчика давления, патрубком датчика температуры и зеркалом, обеспечивающим отражение оптического луча в приемное устройство оптического сигнала, по прохождению которого определяют содержание в выбросах загрязняющих компонентов. Изобретение обеспечивает снижение трудоемкости измерений и обеспечение возможности использования на дымовых трубах мобильных термодеструктивных установок по переработке жидких и твердых отходов. 2 ил.

RU 2 829 333 C 2

RU 2 829 333 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*G01N 21/01 (2024.08); G01N 2021/0106 (2024.08); G01N 2201/021 (2024.08); G01N 2201/06 (2024.08)*

(21)(22) Application: **2023126522, 13.04.2023**

(24) Effective date for property rights:  
**13.04.2023**

Registration date:  
**30.10.2024**

Priority:

(22) Date of filing: **13.04.2023**

(43) Application published: **14.10.2024 Bull. № 29**

(45) Date of publication: **30.10.2024 Bull. № 31**

Mail address:

**127550, Moskva, ul. Timiryazevskaya, 49, RGAU  
- MSKHA imeni K.A. Timiryazeva, Upravlenie  
nauchnoj i innovatsionnoj deyatel'nosti**

(72) Inventor(s):

**Zhizdyuk Andrej Anatolevich (RU),  
Karpov Mikhail Vyacheslavovich (RU),  
Ageev Aleksej Vladimirovich (RU),  
Balabanov Viktor Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Rossijskij gosudarstvennyj  
agrarnyj universitet - MSKHA imeni K.A.  
Timiryazeva" (FGBOU VO RGAU - MSKHA  
imeni K.A. Timiryazeva) (RU)**

(54) **AUTOMATIC SYSTEM FOR MONITORING PARAMETERS OF INDUSTRIAL EMISSIONS**

(57) Abstract:

FIELD: measuring equipment.

SUBSTANCE: disclosed is an automatic system for monitoring parameters of industrial emissions, which includes a sampling probe with backflush and an information-computing system, performing automatic collection, diagnostics, automated processing of information and issuing information to the user, at that, it is installed on the pipe by means of the mounted boss, the system is equipped with a non-extractive gas analyzer with a measuring cell in the cross section of the gas pipe directly on the gas duct, at that, the measuring cell is equipped with a ceramic filter with

back blowing, an optical lens with a tight seal, a calibrated gas supply branch pipe, a pressure sensor branch pipe, temperature sensor nozzle and mirror providing reflection of optical beam into optical signal receiving device, as per the passage of which content of polluting components in emissions is determined.

EFFECT: invention provides reduction of labor intensity of measurements and provision of possibility to use mobile thermdestructive plants for processing of liquid and solid wastes on chimneys.

1 cl, 2 dwg

**RU 2 829 333 C2**

**RU 2 829 333 C2**

Изобретение относится к автоматизированным системам для контроля параметров выбросов промышленных установок объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, относится к области измерительной техники, автоматическим средствам измерений и может быть использовано для определения текущих параметров промышленных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух мобильных термодеструктивных установок (ТДУ) переработки жидких и твердых отходов, включая концентрации загрязняющих веществ в таких выбросах, для проведения экологического мониторинга и контроля выбросов, для автоматизированного контроля технологических процессов в энергетической, нефтеперерабатывающей, металлургической, химической, цементной и других отраслях промышленности.

Известно устройство для измерения поля концентрации вредных веществ и поля скорости потоков отходящих газов [см. Патент RU №136574], содержащее переносной или передвижной, или стационарный газоанализатор с зондом, эластичную пробоотборную трубку, конец которой с выходным отверстием подсоединен к зонду, каретку с роликами, опирающимися на торцевую поверхность натянутой в горизонтальной плоскости ленты, или каретку с трубчатыми направляющими, опирающимися на неподвижные параллельно натянутые тросы с возможностью их размещения в любом положении, прикрепленные к каретке приводной трос, конец эластичной пробоотборной трубки с входным отверстием, напорную трубку НИИОГАЗ, датчик температуры, а также вторичные приборы измерения скорости, температуры и давления, отличающийся тем, что пробоотборной зонд системы автоматического контроля выбросов крепится с помощью бобышки с фланцевым соединением для предотвращения к вибрации газопроводов и труб за счет одноточечного жесткого крепления.

Основной недостаток устройства высокая трудоемкость контроля выбросов.

Наиболее близким к предлагаемому устройству является комплекс постоянного контроля выбросов в режиме реального времени выбросов технологических установок объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, выполненный в виде стационарного автоматического устройства [см. Патент RU №2750849 C1], принятый в качестве прототипа. Комплекс выполнен в виде стационарного автоматического устройства, состоящего из вспомогательного оборудования, содержащего систему подготовки сжатого воздуха, систему вентиляции и кондиционирования и двух подсистем, включающих подсистему измерительных каналов, выполняющую функцию измерения, и подсистему информационно-вычислительного комплекса, выполняющую автоматический сбор, диагностику, автоматизированную обработку информации и выдачу информации пользователю, при этом подсистема измерительных каналов состоит из газоаналитического канала анализируемого газа, канала измерения скорости потока, канала измерения температуры, канала измерения абсолютного давления, канала измерения массовой концентрации взвешенных частиц, а подсистема информационно-вычислительного комплекса представляет собой систему сбора и обработки данных, построенную на базе промышленного компьютера с модулями ввода и вывода аналоговых, дискретных и цифровых сигналов или на базе программируемого логического контроллера с модулями ввода и вывода аналоговых, дискретных и цифровых сигналов.

Из анализа известных аналогичных технических решений выявлено, что технической проблемой в данной области является необходимость расширения арсенала средств, обеспечивающих требуемые параметры промышленных выбросов, в том числе на термодеструктивных установках, где нахождение человека опасно для здоровья из-за

высоких температур и больших концентраций вредных веществ в дымовых газах.

Техническим результатом устройства является обеспечение требуемых оптимальных параметров промышленных выбросов при снижении трудоемкости измерений и обеспечении возможности использования на дымовых трубах мобильных термодеструктивных установках по переработке жидких и твердых отходов.

Для решения указанной проблемы и достижения заявленного технического результата автоматическая система контроля параметров промышленных выбросов, включающая подсистему измерительных каналов и подсистему информационно-вычислительного комплекса, выполняющую автоматический сбор, диагностику, автоматизированную обработку информации и выдачу информации пользователю, при этом подсистема измерительных каналов состоит из газоаналитического канала анализируемого газа, канала измерения скорости потока, канала измерения температуры, канала измерения абсолютного давления, канала измерения массовой концентрации взвешенных частиц, а подсистема информационно-вычислительного комплекса представляет собой систему сбора и обработки данных, построенную на базе промышленного компьютера с модулями ввода и вывода аналоговых, дискретных и цифровых сигналов или на базе программируемого логического контроллера с модулями ввода и вывода аналоговых, дискретных и цифровых сигналов и представляет собой неэкстрактивный газовый анализатор с измерительной ячейкой, расположенный в поперечном сечении газовой трубы, непосредственно на газоходе, состоящий из пробоотборного зонда с обратной продувкой и газоанализатора загрязняющих компонентов, обеспечивающего сбор, обработку данных, выдачу информации пользователю и передачу информации во внешние базы данных, при этом отбор и измерение проб газа из точки контроля обеспечивается с помощью специально смонтированной бобышки.

Система автоматического контроля, имеет газоанализатор с дисплеем, пробоотборный зонд предложенной конструкции, персональный компьютер для снятия данных непосредственно с терминала или передаются удаленному пользователю посредством беспроводной технологии передачи данных по выбросам с мобильных термодеструктивных установок (ТДУ) переработки жидких и твердых отходов.

Уменьшение трудоемкости измерений достигается за счет выполнения одновременного измерения 4-ех величин (концентрации, скорости, температуры, давления). Увеличение точности измерения концентрации ВВ, скорости потоков отходящих газов, выбросов ВВ и точности теплотехнических измерений в магистральных газоходах достигается за счет возможности выполнения измерений в точках сечений, в которых раньше такие измерения невозможно было выполнить.

Устройство дает возможность обеспечения строгого соблюдения требований Технологического регламента по контролю состава выбросов ЗВ в атмосферный воздух и выявлении нарушений в работе мобильной установки переработки отходов, ликвидации нарушений в режиме реального времени за счет остановки работы установки посредством передачи информации о превышении содержания вредных веществ в пробе дымовых газов на блок управления. Кроме того позволяет оптимизировать технологический процесс по снижению выбросов по объему и массе в соответствии с экологическими требованиями. Для автоматического контроля параметров выбросов мобильных термодеструктивных установок переработки жидких и твердых отходов может быть с помощью модуля ввода и вывода аналоговых, дискретных и цифровых сигналов подключена в общую систему управления термодеструктивной установки для остановки ТДУ в случае превышений предельно-допустимых норм по выбросам вредных веществ или изменения параметров переработки отходов - объема подачи

сырья, интенсивности и температуры сжигания, мощности дымоудаления и др.

Предложенная автоматическая система контроля параметров промышленных выбросов поясняется чертежами.

На фиг. 1 представлен общий вид системы автоматического контроля выбросов на термодеструктивной установке;

на фиг. 2 - схема устройства системы автоматического контроля выбросов.

На трубе дымохода 1 установлен непосредственно в технологическом процессе неэкстрактивный газовый анализатор с измерительной ячейкой 2, данные передаются на локальный контроллер с модемной связью и дисплеем 3 и персональный компьютер 4 для снятия данных непосредственно с терминала или показания передаются удаленному пользователю посредством беспроводной технологии передачи данных. Устройство системы автоматического контроля выбросов (фиг. 2), установленного с помощью сварки на трубе 1 в виде специально смонтированной бобышки 5 с фланцевым соединением модуля очистки газов. Автоматическая система контроля параметров промышленных выбросов применяется в поперечных сечениях дымохода в форме круга, квадрата или прямоугольника. Неэкстрактивный газовый анализатор 2 состоит из измерительной ячейки, включающего зеркало 6, керамической фильтр 7 и выход обратной продувки 8, в качестве основного элемента оптическую линзу 9, с герметичным уплотнением 10, патрубка подачи калиброванного газа 11, патрубка датчика давления 12 и датчика температуры 13, подсоединения подачи воздуха 14, подачи калиброванного газа 15 и электропитания 16.

Неэкстрактивный газовый анализатор с измерительной ячейкой 2 предназначены для отбора данных анализируемого газа из точки контроля. Газоанализатор (информационно-вычислительное устройство) с дисплеем 3 системы автоматического контроля выбросов выполняет функцию сбора, обработки данных, выдачи информации пользователю и передачи информации во внешние базы данных. Базы данных хранятся на персональном компьютере (4) системы автоматического контроля выбросов построена на базе персонального компьютера с модулями ввода и вывода аналоговых, дискретных и цифровых сигналов на базе программируемого логического контроллера с модулями ввода и вывода аналоговых, цифровых и дискретных сигналов. Данные можно передавать удаленному пользователю (4) посредством беспроводной технологии передачи данных.

Работает автоматическая система контроля параметров промышленных выбросов следующим образом. Контроль концентраций загрязняющих веществ из трубы 1 производится неэкстрактивным газовым анализатором 2, хранение информации о снятых показаниях, вывод показаний на монитор в режиме реального времени на локальный контроллер с модемной связью 3, передачу показателей на удаленный компьютер по средствам сети «интернет» или компьютер оператора 4. Дымовые газы промышленной установки движутся по трубе 1 и проходят через керамический фильтр 7 в патрубке подачи калиброванного газа 11. Оптический луч проходит через оптическую линзу 9 с герметичным уплотнением 10 и отражается от зеркала 6 возвращается в приемное устройство оптического сигнала, по прохождению которого определяется содержание в выбросах веществ. В системе также используется два патрубка: патрубок датчика давления 12 осуществляет контроль показаний по давлению и патрубок датчика температуры 13 контроль показаний по температуре. На корпусе неэкстрактивного газового анализатора 2 присутствует патрубок подачи воздуха 14 для подачи калиброванного газа 15. Для подачи электропитания на корпусе газоанализатора присутствует подключение 16.

Система автоматического контроля выбросов контролирует поступление в атмосферу вредных веществ: азота диоксид, азота оксид, гидроцианид (синильная кислота), углерод (сажа), сера диоксид, дигидросульфид, углерода оксид, бенз(а)пирен, формальдегид, этановая кислота, керосин, углеводороды предельные C12-C19, пыль неорганическая содержащая SiO<sub>2</sub> 20-70%. Дополнительно установив на дымовую трубу, к системе можно подключать расходомер, блок пробоотбора, датчик температуры, датчик давления и пылемер.

По сравнению с прототипом предложенное устройство обеспечит требуемые оптимальные параметры промышленных выбросов. Обеспечит контроль концентраций загрязняющих веществ, хранение информации о снятых показаниях, вывод показаний на монитор в режиме реального времени, передачу показателей на удаленный компьютер по средствам сети «интернет». Полученные данные позволяют косвенно контролировать техническое состояние установок и при нарушении показателей по вредным выбросам передавать сведения о нарушениях и при необходимости останавливать работу установок по переработке отходов до момента устранения нарушений в технологическом процессе работы.

#### (57) Формула изобретения

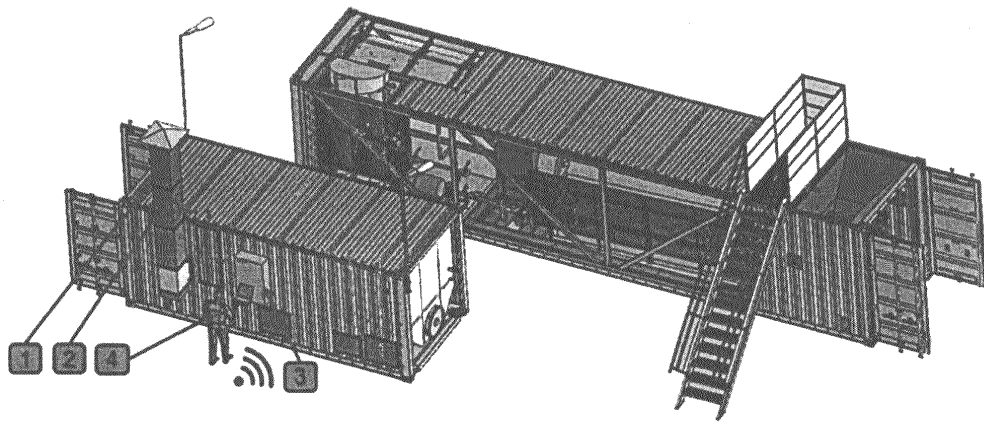
Автоматическая система контроля параметров промышленных выбросов, включающая пробоотборный зонд с обратной продувкой и информационно-вычислительный комплекс, выполняющий автоматический сбор, диагностику, автоматизированную обработку информации и выдачу информации пользователю, отличающаяся тем, что установлена на трубе с помощью смонтированной бобышки, система оснащена неэкстрактивным газовым анализатором с измерительной ячейкой в поперечном сечении газовой трубы непосредственно на газоходе, при этом измерительная ячейка оснащена керамическим фильтром с обратной продувкой, оптической линзой с герметичным уплотнением, патрубком подачи калиброванного газа, патрубком датчика давления, патрубком датчика температуры и зеркалом, обеспечивающим отражение оптического луча в приемное устройство оптического сигнала, по прохождению которого определяют содержание в выбросах загрязняющих компонентов.

35

40

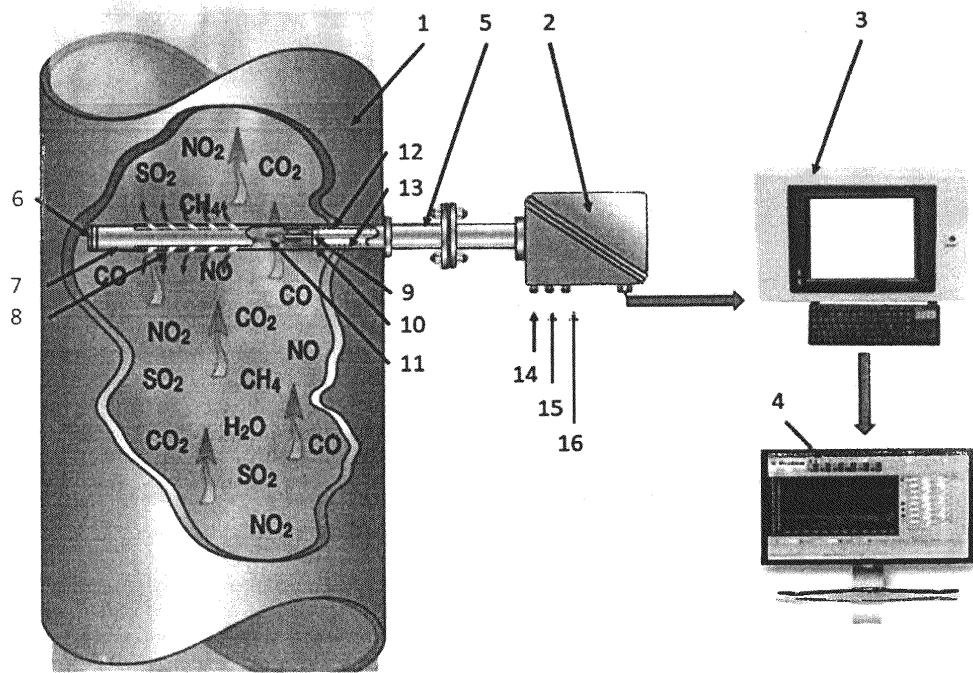
45

1



Фиг. 1

2



Фиг.2