



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 748211

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее свидетельство на изобретение:
"Камера для исследования зажигания пылегазовых сред электрическими искрами"

Заявитель: ЛЕНИНГРАДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ АЛЮМИНЕВОЙ, МАГНИЕВОЙ И ЭЛЕКТРОДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

Автор (авторы): Рыжик Аркадий Борисович, Козлов Юрий Наумович, Махин Валерий Сергеевич, Осипов Борис Рафаилович, Китица Виктор Николаевич, Ильин Виталий Викторович и Чумак Атий Федорович

Заявка № 2633105 Приоритет изобретения 19 мая 1978г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Союза ССР

21 марта 1980г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 748211

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 19.05.78 (21) 2633105/18-25

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.07.80, Бюллетень № 26

Дата опубликования описания 18.07.80

(51) М. Кл.²

G 01 N 25/50

(53) УДК 543.544
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А.Б. Рыжик, Ю.Н. Козлов, В.С. Махин, Б.Р. Осипов,
В.Н. Кितिца, В.В. Ильин и А.Ф. Чумак

(71) Заявители

Ленинградский научно-исследовательский и проектный институт
алюминиевой, магниевой и электродной промышленности
и Ленинградский горный институт

(54) КАМЕРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАЖИГАНИЯ ПЫЛЕГАЗОВЫХ
СРЕД ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ИСКРАМИ

1
Изобретение относится к порошковой металлургии, химической, пищевой и другим отраслям промышленности, связанным с получением, переработкой и использованием горючих порошков и пыли как металлического, так и органического происхождения, и предназначено для установления степени пожаро- и взрывоопасности дисперсных материалов.

Установление критических условий искрового зажигания необходимо с точки зрения оценки воспламеняющей способности статического электричества и разработки связанных с ним мероприятий по искробезопасности.

Трудности зажигания взвесей контролируемым количеством энергии связаны с проблемой подачи высокого напряжения на электроды. Основные недостатки используемых схем связаны с потерями при коммутации и воспламенением пыли, осевшей на электродах.

Известны устройства для искрового зажигания пылевоздушных сред, представляющие собой камеру с дозатором для пневматической подачи пыли к электродам, включенным в высоковольтную схему, при этом один электрод

2
является падающим. Фиксация разрядного промежутка с помощью этого электрода из-за низкой скорости его движения приводит к образованию короны, предшествующей искровому разряду и таким образом — к потерям энергии, запасенной в рабочем конденсаторе [1].

Известны также устройства, в которых коммутация высокого напряжения осуществляется с помощью высоковольтных масляных (или вакуумных) выключателей. Источником электрических потерь в этом случае является разряд в масле (вакууме), возникающий до установления плотного контакта между сближающимися электродами выключателя. Возникновение короны при работе таких схем, как и предыдущей, приводит к значительному разбросу результатов.

Наиболее близкой к предлагаемой является камера для исследования зажигания пылегазовых сред электрическими искрами, содержащая корпус с устройством для подачи пыли и газа, разрядными электродами и устройства управления электрическим разрядом [2].

Устройство представляет собой камеру с электромагнитным ситовым дозатором со сменными ситами. Для вос-

пламенения взвеси на корпусе установлен электроискровой разрядник, присоединенный к высоковольтному конденсатору, вынесенному за пределы камеры. Для управления образованием разряда, в искровой промежуток разрядника введена заслонка из диэлектрика, соединенная с якорем электромагнита, заблокированного электрически с электромагнитом ситового дозатора.

Недостатки указанного устройства состоят в том, что диэлектрический экран приводит к нарушению режима теплоотвода при разряде, искажению распределения концентрации конденсированной фазы и вызывает воспламенение осевших на экране и электродах частиц скользящими разрядами, возникающими в момент выхода экрана из промежутка.

Кроме того, при работе описанных устройств отложение пыли на электродах приводит к утечке напряжения, возникновению короны на выступах отложений, изменению длины искрового зазора (или полному его перекрытию при малых искровых промежутках) и воспламенению отложенной пыли.

Таким образом условия зажигания оказываются неопределенными, что является источником ошибок в определении параметров зажигания и приводит к значительному разбросу результатов испытаний. Воспламенение отложений пыли на электродах и поддоне камеры сопровождается интенсивным горением, в результате чего могут загореться элементы установки и последняя выходит из строя. Вследствие этих причин работа установки в автоматическом режиме исключается. Требуется значительные затраты труда на очистку камеры и электродов от нагара.

Цель изобретения — повышение точности определения энергии воспламенения пылегазовой взвеси, снижение нагарообразования.

Поставленная цель достигается тем, что камера снабжена сеткой, расположенной в нижней части камеры и вибратором, соединенным с электродами и сеткой и размещенным внутри камеры. Вибратор может быть выполнен в виде ударников, установленных на концах пластинчатых пружин, соединенных с приводом. Сетка образует пылесборную камеру в нижней части корпуса.

На фиг. 1 схематически изображена камера для исследования воспламенения пылегазовых сред электрическими искрами; на фиг. 2 — сечение А-А фиг. 1.

Камера для исследования зажигания пылегазовых взвесей имеет два основных узла — устройство для подачи и воспламенения пыли и автоматическую систему управления разрядом.

Внутри герметичного стального корпуса 1 на его боковой стенке жестко закреплен электромагнит 2, который

посредством вертикальной тяги 3 соединен с корпусом ситового дозатора 4 и сеткой 5, образующей в нижней части корпуса 1 пылесборную зону 6.

Ситовой дозатор 4 и сетка 5 шарнирно закреплены на корпусе 1 посредством гибких связей.

На корпусе ситового дозатора 4 жестко закреплены пластинчатые пружины с ударниками — фарфоровыми кулачками 7, которые при работе электромагнита 2 ударяют по электродам 8 (фиг. 1 и 2), установленным в корпусе 1 посредством электроизоляционных втулок.

На боковой стенке корпуса 1 выполнено смотровое окно 9 для наблюдения и скоростной фоторегистрации процесса зажигания. Имеется система 10 для вакуумирования и наполнения корпуса 1 заданной смесью газов.

На фиг. 2 показана автоматическая система управления разрядом и синхронизации процесса зарядки рабочего конденсатора, распыления порошка и пробоя искрового промежутка. Она включает в себя высоковольтный блок зарядки и автоматического управления 11, статический киловольтметр 12, включенный в цепь рабочего конденсатора 13, катушки индуктивности 14 и электродов 8.

Управление разрядом рабочего конденсатора 13 осуществляется при помощи водородного тиратрона 15 (типа ТГИЗ 325/16), который включен последовательно с искровым промежутком. Параллельно тиратрону включен вспомогательный конденсатор 16. Блок синхронизации 17 обеспечивает управление тиратроном 15. Данная система управления разрядом исключает применение диэлектрической заслонки.

Работа устройства осуществляется следующим образом.

Напряжение от высоковольтного блока зарядки и автоматического управления 11 подается к конденсаторам 13 и 16 и измеряется киловольтметром 12.

Вплоть до пробоя искрового промежутка оба электрода находятся под одинаковым заданным потенциалом, что позволяет избежать коронирования и компенсировать утечки в разрядном контуре.

Через заданное время включается электромагнит 2, который через систему тяг 3 сообщает возвратно-поступательное движение ситовому дозатору 4 пластинчатым пружинам с ударниками — фарфоровыми кулачками 7 и сетке 5. В камере образуется пылегазовая смесь. От ударников 7 и тяг 3 вибрация передается на электроды 8 и сетку 5, за счет чего оседающая пыль на них не задерживается, электроды и сетка полностью остаются чистыми.

Одновременно происходит создание взвеси и очистка электродов 8 и сетки 5 от оседающей пыли. Пробой искры

Вбо промежутка разрядника при этом осуществляется в период работы электромагнита 2. Профилактическая очистка электродов и корпуса производится по мере накопления пыли в пылесборной зоне 6.

При подаче управляющего импульса от блока 17 на сетку тиратрона 15, происходит разряд вспомогательного конденсатора 16, сопровождающийся повышением разности потенциалов на электродах и в конечном счете пробоем искрового промежутка.

Перечисленные операции повторяются сначала и продолжают вплоть до зажигания взвеси. Воспламенение взвеси локализуется в замкнутом объеме, ограниченном сеткой. Чистка камеры и электродов между отдельными экспериментами практически не требуется. Количество разрядов фиксируется счетчиком (на схеме не показан).

Для определения минимальной энергии зажигания в предельной по кислороду среде камера герметизируется, вакуумируется и наполняется заданной по концентрации кислорода газовой смесью с помощью системы 10. Последовательность операций при работе электрической схемы зажигания в этом случае не изменяется.

Энергия E, выделяемая при разряде конденсатора известной емкости C, определяется выражением:

$$E = 0,5 C (U_0^2 - U_k^2),$$

где U_0, U_k — напряжения на обкладках конденсатора соответственно до и после разряда.

Для определения энергии ξ , действительно рассеиваемой в разряде, используется прием графического интегрирования осциллограмм напряжения U и расчетных элор тока i

$$\xi = \int_0^{\tau} i(\tau) u(\tau) d\tau,$$

где τ — время разряда.

Измерения напряжения проводились оптико-электрическим способом с помощью ячейки Поккельса.

В качестве источника линейно-поляризованного света использовался гелий-неоновый лазер. Осциллографическими исследованиями установлено, что при использовании изобретения потери энергии малы и величина $\xi/E \approx 0,9$, т.е. действительно точность и сходимость получаемых результатов оказываются высокими.

Использование жестких и гибких связей между всеми элементами устройства отличает предлагаемую камеру от указанного прототипа, так как сохра-

няются чистыми от просыпи электроды и сетка в течение всего времени опытов и упрощается обслуживание камеры.

Наличие сетки позволяет локализовать зону горения в верхней части корпуса и исключить воспламенение пыли во всем объеме камеры, в том числе осевшей на поддон.

Таким образом разряд в искровом промежутке происходит только в среде заданной концентрации пыли и пламя равномерно распространяется по всему объему камеры.

Камера позволяет получать стабильные результаты исследования, повысить точность измерений более чем на 100% по сравнению с прототипом.

Испытания камеры показали, что повышение точности определения энергии воспламенения пылегазовой взвеси за счет уменьшения разброса результатов, достигнутых посредством исключения нарушения теплового и концентрационного полей в разрядном промежутке, воспламенения осевших на экране частиц скользящими разрядами, возникающими в момент выхода экрана из промежутка, а также осевших частиц на электродах, по сравнению с известной камерой, уменьшает количество опытов более чем в 10 раз, повышает производительность труда, создает безопасные условия обслуживания камеры.

Формула изобретения

1. Камера для исследования зажигания пылегазовых сред электрическими искрами, включающая корпус с устройствами для подачи пыли и газа, разрядные электроды и устройство управления электрическим разрядом, отличающаяся тем, что, с целью повышения точности определения энергии воспламенения и снижения нагарообразования, она снабжена сеткой, расположенной в нижней части камеры, и вибратором, соединенным с электродами и сеткой, размещенным внутри камеры.

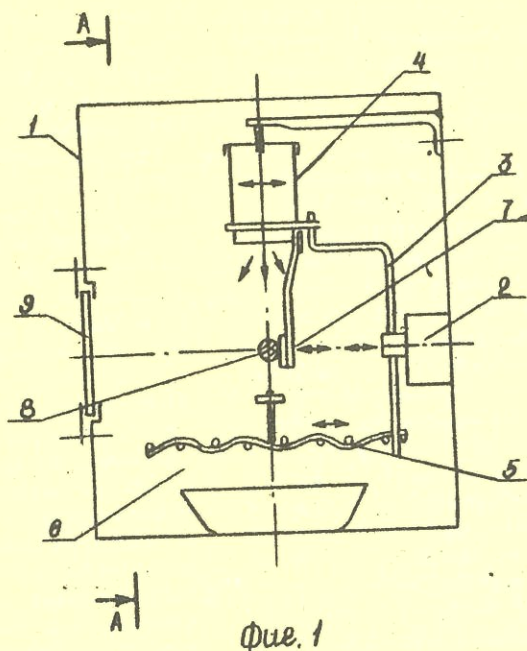
2. Камера по п. 1, отличающаяся тем, что вибратор выполнен в виде ударников, установленных на концах пластинчатых пружин, соединенных с приводом.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

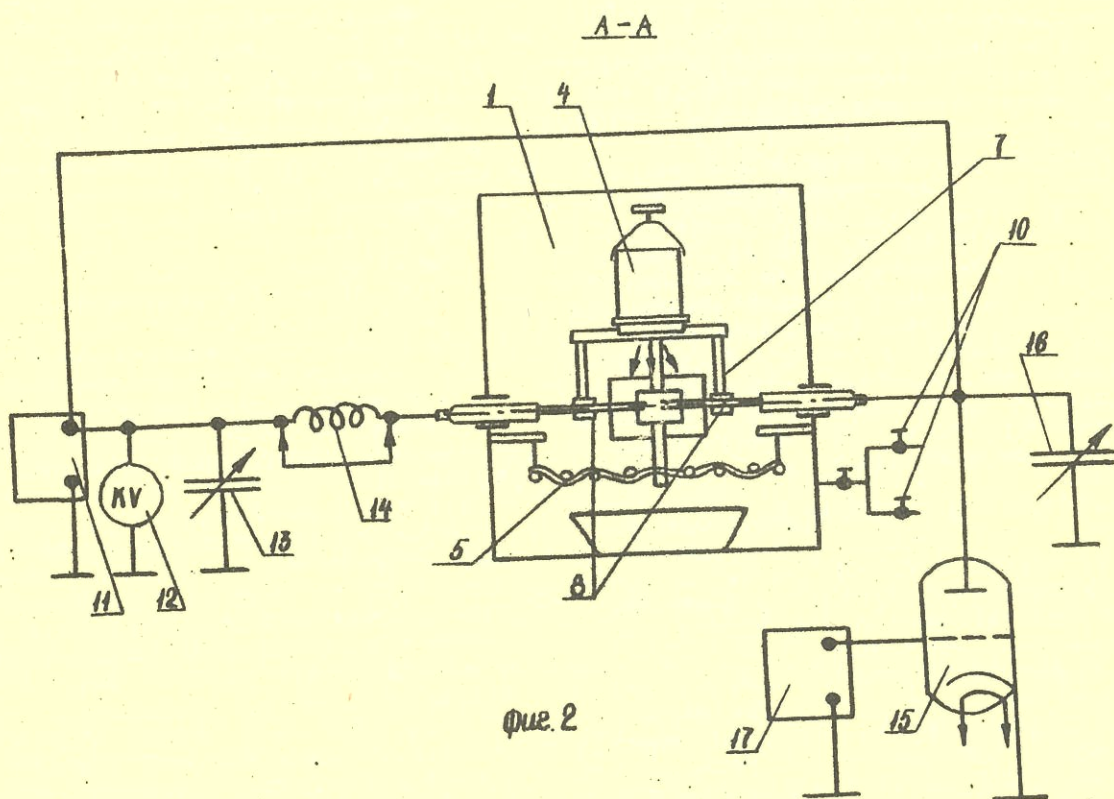
1. Boyle A.K. G.Chem. Soc. Ynd. London, 1950, vol. 69, p. 173-182.

2. Авторское свидетельство СССР № 197480, кл. G 01 N 25/52, 1956

(прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель В. Воробьев
 Редактор Н. Горват Техред М. Петко Корректор В. Синицкая

Заказ 4351/10

Тираж 1019

Подписное

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

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4