



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1101557** **A**

3 (50) E 21 F 5/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3477321/22-03

(22) 28.07.82

(46) 07.07.84. Бюл. № 25

(72) П.М. Петрухин, М.И. Нецепляев,
Е.П. Плоскоголовый, В.П. Ковалев,
Р.П. Сербин и И.Л. Бабиченко

(71) Государственный макеевский
ордена Октябрьской Революции научно-
исследовательский институт по безо-
пасности работ в горной промышлен-
ности

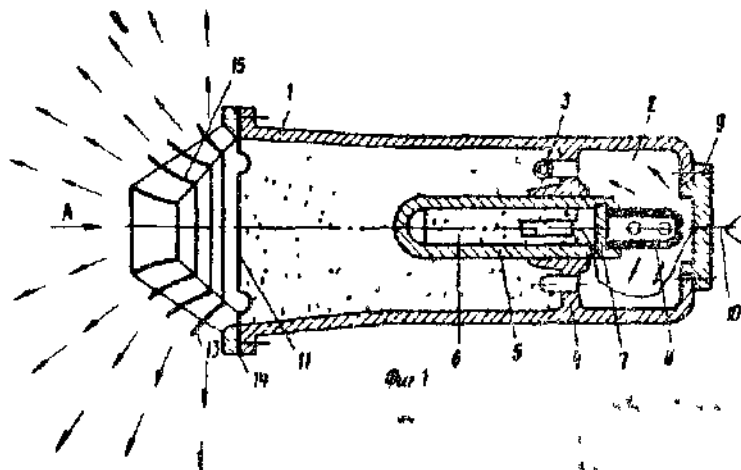
(53) 622.235(088.8)

(56) 1. Севриков В.В. Анализ приме-
нения автоматических устройств защи-
ты от загораний и взрывов парогазовых
смесей в промышленности. Ворошилов-
град, 1974, с. 52.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 635254, кл. E 21 F 5/00, 1977.

(54) (57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГАШЕНИЯ
ВЗРЫВА ПЫЛЕГАЗОВОЙ СРЕДЫ, включающее
генератор инертных газов, заполнен-
ный ингибитором отсек с предохра-
нительной решеткой и успокоительную

камеру, отделенную от отсека стенкой
с дросселирующими отверстиями, о т-
л и ч а ю щ е е с я тем, что, с
целью повышения надежности гашения
взрыва в горной выработке путем более
полного использования ингибитора и
увеличения диаметра факела распыла,
дросселирующие отверстия выполнены
в Г-образных патрубках, части кото-
рых, параллельные торцевой стенке
отсека направлены по касательной к
окружности с центром на продольной
оси отсека, а предохранительная ре-
шетка выполнена в виде концентриче-
ских диффузоров, поверхности которых
образованы вращением вокруг продоль-
ной оси отсека дуг окружностей, цент-
ры которых расположены на продолже-
нии диаметра выходного сечения отсе-
ка, а окружности выходных сечений
диффузоров расположены на вообража-
емой полусфере, центр и радиус кото-
рой совпадает с центром и радиусом
выходного сечения отсека.



РЕЗЮМЕ

№ SU 1101557 A

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что количество диффузоров предохранительной решетки равно не менее 3-5.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что расстояния центров дуг окружностей, образующих поверхности диффузоров, от продольной оси отсека и радиусы окружностей составляют арифметические прогрессии с общими членами соответственно

$$x_i = [a_1^k + d_1^k (i - 1)] R;$$

$$r_i = [a_2^k + d_2^k (i - 1)] R;$$

где R - радиус выходного сечения отсека;

k - 3, 4, 5 - число диффузоров в предохранительной решетке;

i - 1, 2, ..., k ;

a^k и d^k - эмпирические коэффициенты, зависящие от числа диффузоров.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что радиусы входных сечений диффузоров составляют арифметическую прогрессию с общим членом

$$rbx_i = [a_3^k - d_3^k (i - 1)] R.$$

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что расстояния начальных точек образующих дуг от плоскости выходного сечения отсека образуют возрастающую арифметическую прогрессию

$$hbxi = d_4^k R (i - 1).$$

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано преимущественно в шахтах для гашения всплеск метана и угольной пыли в начальной стадии их возникновения.

Вспышки и взрывы в угольных шахтах происходят от многих источников воспламенения, отличающихся друг от друга по своим энергетическим параметрам. Взрывные работы могут быть причиной возникновения сильных взрывов с большой скоростью развития. Такие источники воспламенения пылегазовой среды в горной выработке, как фрикционное искрение при работе выемочных и проходческих машин, короткое замыкание в электрооборудовании и т.п. вызывают вспышки со сравнительно небольшими скоростями распространения пламени. Но на долю этих менее мощных источников воспламенения приходится значительное количество взрывов, происходящих в шахтах.

Известен порошково-газовый пламегаситель для подавления взрывов пылевоздушных смесей, содержащий корпус с конической насадкой, наполненной ингибитором, и зарядную трубку с размещенным в ней пирозарядом,

генерирующим при сгорании инертные газы, снабженную разрядной головкой со срезным диском [1].

Недостатками известного устройства являются значительная инерционность по созданию взрывогасящей среды (60-100 мс), а образующийся при этом факел и небольшой угол раскрытия факела, способный перекрыть сечение защищаемой выработки только на большом расстоянии от устройства. Поэтому оно не может быть использовано для гашения всплеск и взрывов в начальной стадии развития на расстоянии 1,5-2,0 м от очага воспламенения.

Кроме того, газы, выходящие с большой скоростью из устройства (при давлении 150-200 МПа), не успевают выбросить весь ингибитор, в результате чего снижается коэффициент его использования (в корпусе устройства остается до 30% невыброшенного ингибитора).

Наиболее близким к предлагаемому является устройство для локализации взрыва пылегазовой среды, включающее генератор инертных газов, отсек с предохранительной решеткой, заполненный ингибитором, и успокоительную

камеру, отделенную от отсека стенкой с дросселирующими отверстиями [2].

Известное устройство имеет следующие недостатки.

Факел распыла ингибитора имеет малый угол раскрытия и перекрывает сечение защищенной устройством выработки на значительном расстоянии от его выходного отверстия. В связи с этим при более близком расстоянии очага взрыва от устройства возможен проскок пламени через незащищенное пространство выработки по периферии пламягасящего факела. Последнее делает указанное устройство неприемлемым для гашения взрывов или вспышек непосредственно в очаге или на расстоянии 1,5-2 м от него, хотя в ряде случаев это крайне необходимо (например, при гашении вспышек от фрикционного искрения на комбайнах).

Ингибитор из отсеков капсулы выбрасывается не весь, что существенно снижает взрывогасящую эффективность устройства, неоправданно увеличивает его вес и размеры.

Целью изобретения является повышение надежности гашения взрыва в горной выработке путем более полного использования ингибитора и увеличения диаметра факела распыла при равномерном распределении ингибитора.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для гашения взрыва пылегазовой среды, включающем генератор инертных газов, заполненный ингибитором отсек с предохранительной решеткой и успокоительную камеру, отделенную от отсека стенкой с дросселирующими отверстиями, дросселирующие отверстия выполнены в виде Г-образных сопел, части которых параллельны торцевой стенке отсека направлены по касательной к окружности с центром на продольной оси отсека, а предохранительная решетка выполнена в виде трех-пяти концентрических диффузоров, поверхности которых образованы вращением вокруг продольной оси отсека дуг окружностей, центры которых расположены на продолжении диаметра выходного сечения отсека, а окружности выходных сечений диффузоров расположены на воображаемой полусфере, центр и радиус которой совпадает с центром и радиусом выходного сечения отсека, при этом в на-

правлении от внешнего диффузора к центральному расстояния центров дуг окружностей от продольной оси отсека и радиусы окружностей составляют арифметические прогрессии с общими членами соответственно

$$x_i = [a_1^k + d_1^k (i-1)] R;$$

$$r_i = [a_2^k + d_2^k (i-1)] R;$$

радиусы входных сечений диффузоров составляют убывающую арифметическую прогрессию с общим членом

$$r_{bx} = [a_3^k - d_3^k (i-1)] R,$$

а расстояния начальных точек образующих дуг от плоскости выходного сечения отсека образуют возрастающую арифметическую прогрессию

$$h_{bx} = d_4^k R (i-1)$$

где R - радиус выходного сечения контейнера;

k - 3, 4, 5 - число диффузоров в предохранительной решетке;

$i = 1, 2, \dots, k$;

a_j^k и d_j^k - эмпирические коэффициенты, зависящие от числа диффузоров.

На фиг. 1 показано устройство, общий вид; на фиг. 2 - вид А на фиг. 1; на фиг. 3 - схема предохранительной решетки; на фиг. 4 - сечение общей торцевой стенки отсека и успокоительной камеры.

Устройство содержит заполненный ингибитором отсек 1, успокоительную камеру 2, сообщающуюся с отсеком 1 посредством дросселирующих Г-образных сопел 3, размещенных в проточке 4 основания контейнера 1.

Камера 5 сгорания газогенерирующего состава 6 перекрыта срезным диском 7 и перфорированной разрядной головкой 8, размещенной в успокоительной камере 2. Через крышку 9 успокоительной камеры 2 к камере 5 сгорания подведены провода 10. Контейнер 1 с ингибитором перекрыт легкоразрушаемой диафрагмой 11 и предохранительной решеткой 12, образованной четырьмя криволинейными концентрическими диффузорами 13. Для контейнера с радиусом выходного отверстия 75 мм концентрические диффузоры 11 выполнены в виде поверхностей, образованных вращением вокруг продольной оси контейнера 1 дуг окружностей с радиусами, равными 79, 101, 124 и 146 мм. Центры этих дуг расположены

на продолжении диаметра выходного отверстия контейнера 1 на расстояниях от его продольной оси, равных соответственно 19, 58, 97 и 121 мм. Радиусы входных отверстий диффузоров 13 соответственно равны 60, 45, 30 и 15 мм. Диффузоры 13 закреплены на кольцевой обойме 14 с помощью двух взаимно перпендикулярных ребер, выполненных в виде плоских полусайб 15. 10
Плоскость входного отверстия внешнего диффузора совпадает с плоскостью выходного отверстия контейнера 1, а входные отверстия остальных диффузоров находятся от него на расстояниях, 15
равных соответственно 13, 26 и 39 мм по продольной оси контейнера. Окружности выходных отверстий диффузоров 13 вместе с кольцевой обоймой 14 и внешними обводами крепежных ребер 15 20
лежат на поверхности полусферы, радиус которой равен 75 мм, а центр совпадает с центром выходного сечения контейнера 1.

Устройство работает следующим образом. 25

Импульс тока от датчика пламени взрыва воспламеняет газогенерирующий состав 6, при горении которого в камере 5 образуются инертные газы. Развивающимся при этом давлением срезается диск 7 и инертные газы через перфорированную разрядную головку 8 поступают в успокоительную камеру 2 и затем через дросселирующие сопла 3 - в отсек 1, который заполнен тонкодисперсным порошком ингибитора. Образующаяся при этом пылегазовая пламегасящая смесь разрушает диафрагму 11 и поступает в выработку через кольцевые концентрические зазоры предохранительной решетки 12. Испытания устройства показали его эффективность. За время, не превышающее 50 мс, в 1,5-2 м от очага взрыва одним или максимум двумя устройствами (в каждом по 2,2 кг ингибитора) создается пламегасящее облако, полностью перекрывающее сечение выработки перед фронтом пламени. 50

Проводят испытания устройства с предохранительными решетками, содержащими различное число криволинейных диффузоров. При этом отмечено, что решетка, состоящая из двух диффузо-

ров, не обеспечивает достижения цели изобретения, а при увеличении числа диффузоров в решетке более пяти начинает существенно расти ее аэродинамическое сопротивление, обуславливая соответственное увеличение инерционности устройства. Установлено, что хотя для формирования требуемого факела распыла ингибитора имеется возможность использования предохранительной решетки, содержащей любое разумное число диффузоров, но не менее трех, однако для использования в данном конкретном случае наиболее приемлема решетка, состоящая из 3-5 диффузоров.

При выполнении предохранительной решетки устройства поверхности диффузоров образованы вращением вокруг продольной оси контейнера дуг окружностей, центры которых расположены на продолжении диаметра выходного сечения контейнера, окружности выходных сечений диффузоров лежат на воображаемой полусфере, центр и радиус которой совпадает с центром и радиусом выходного сечения контейнера, при этом в направлении от внешнего диффузора к центральному расстоянию центров дуг окружностей продольной оси контейнера и их радиусы составляют возрастающие арифметические прогрессии с общими членами соответственно

$$\begin{aligned} x_i &= [a_1^k + d_1^k(i-1)] R; \\ r_i &= [a_2^k + d_2^k(i-1)] R; \end{aligned}$$

радиусы входных сечений диффузоров составляют убывающую арифметическую прогрессию с общим членом

$$rbx_i = [a_3^k - d_3^k(i-1)] R$$

расстояния начальных точек образующих дуг от плоскости выходного сечения контейнера образуют возрастающую арифметическую прогрессию

$$hbx_i = d_4^k R(i-1),$$

где R - радиус выходного сечения контейнера;

$k = 3, 4, 5$ - число диффузоров в предохранительной решетке;

$i = 1, 2, \dots, k$,

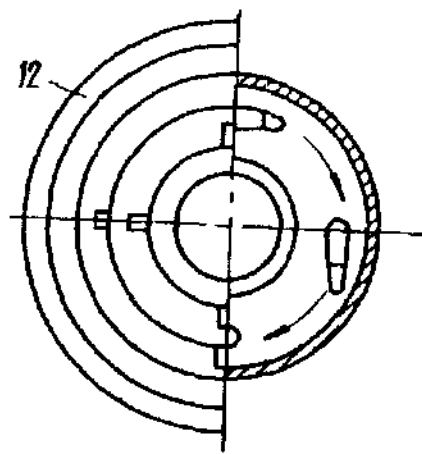
а значения коэффициентов a_j^k и d_j^k в зависимости от числа диффузоров в предохранительной решетке определяются из таблицы.

Коэффициент	Число диффузоров, K		
	3	4	5
a_1^k	1,050	1,050	1,050
d_1^k	0,120	0,300	0,300
a_2^k	0,300	0,250	0,220
d_2^k	0,420	0,520	0,475
a_3^k	0,750	0,800	0,8(3)
d_3^k	0,250	0,200	0,1(6)
a_4^k	0	0	0
d_4^k	0,230	0,175	0,120

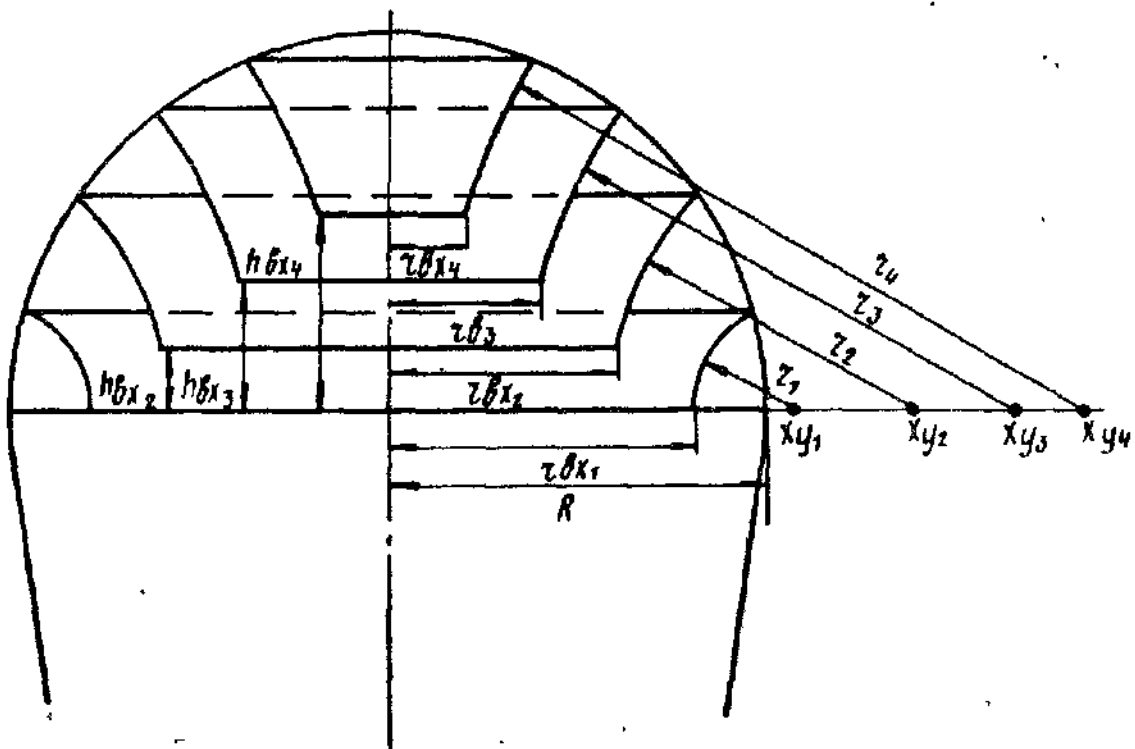
Предлагаемое устройство эффективно в условиях высокой запыленности воздуха, при котором значительно сужаются возможности используемых в автоматических взрывоподавляющих системах оптических датчиков пламени. В этом случае пламя может быть зафиксировано на весьма малых расстояниях от взрывоподавляющего устройства и погашено лишь при наличии полного перекрытия сечения выработки пламегасящим облаком. Указанные обстоятельства имеют место при гашении всплеск и взрывов от фрикционного искрения на проходческих и выемочных комбайнах. Предлагаемое устройство может быть использовано в качестве исполнительного органа автоматических систем гашения взрывов на проходческих и выемочных комбайнах, а также для локализации взрывов на распределительных пунктах, у электроприводов различных машин и механизмов.

Предлагаемое устройство для гашения взрыва пылегазовой среды отличается простотой, компактностью, следовательно, более низкой стоимостью автоматической системы гашения взрывов на комбайнах, состоящей из двух взрывоподавляющих устройств; более эффективным использованием ингибитора, поскольку гашение взрыва на комбайне с помощью предлагаемых взрывоподавляющих устройств обеспечивается

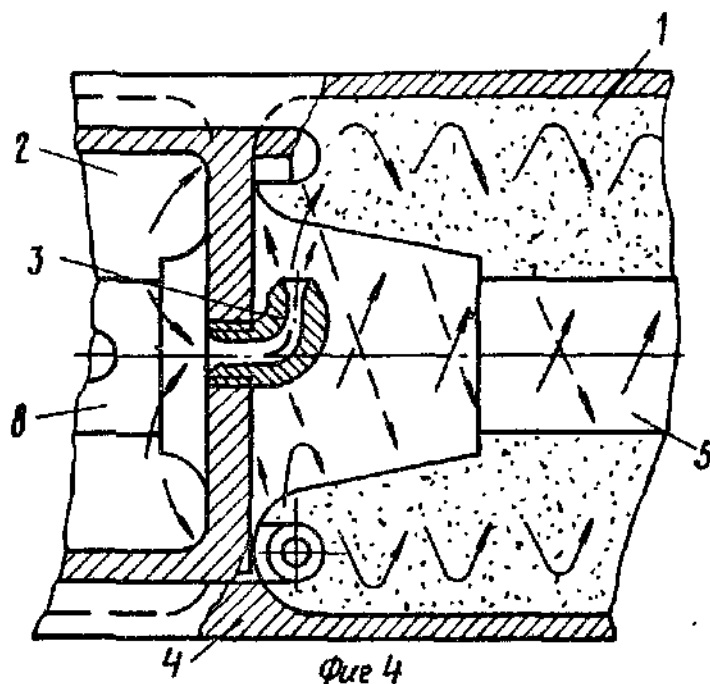
при расходе 4,4 кг ингибитора (по сравнению с 64 кг, необходимыми при использовании устройств базового объекта); значительно более высокой надежностью предлагаемых взрывоподавляющих устройств, поскольку запас энергии, необходимой для выброса и распыления ингибитора, в нем (газогенерирующий заряд) не подвержен утечкам сам по себе и под действием вибрации и ударов, сопровождающих работу комбайнов (в противоположность сжатому газу в баллонах); простотой в эксплуатации и обслуживании взрывоподавляющих устройств, поскольку отсутствует необходимость в регулярном контроле и возобновлении запаса энергии (сжатого газа); значительным снижением вероятности самопроизвольного срабатывания взрывоподавляющего устройства, поскольку электровоспламенитель газогенерирующего заряда и он сам не чувствителен к внешним воздействиям (толчкам, вибрации и т.д.) в противоположность электродетонаторам, используемым в базовом объекте; значительно более безопасной эксплуатацией предлагаемых взрывоподавляющих устройств, поскольку в их конструкции не использованы потенциально опасные компоненты, подобные сосудам высокого давления, детонаторам и т.д.

Вид А

Фиг 2



Фиг 3



Составитель Н. Руденко
 Редактор С. Патрушева Техред М. Надь Корректор А. Ференц

Заказ 4737/19 Тираж 427 Подписное

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

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

