

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНОГО БАРЬЕРА ПОЖАРООПАСНОЙ ЗОНЫ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

Минкин А.Н.^{1,2}, Масаев В. Н.^{1,2}, Люфт А.В.¹, Бражников А.В.²

¹Сибирская пожарно-спасательная академия – Сибирский филиал ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», Железногорск, Россия (662972, Красноярский край, г. Железногорск, ул. Северная, 1), e-mail: minkin.1962@mail.ru

²ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Россия (660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 82/6), e-mail: multypha@mail.ru

Разработан новый способ повышения эффективности противопожарных барьеров вокруг потенциально пожароопасных зон, а также устройство для его реализации. Технико-экономическая эффективность предлагаемого устройства обусловлена следующим: 1) снижением расхода огнетушащих веществ при ликвидации очага возгорания вследствие ограничения области распыления газопылевых огнетушащих веществ с помощью рукава противопожарной преграды; 2) предотвращением повреждения оборудования и материалов, находящихся вне зоны возгорания, химически активными газопылевыми огнетушащими веществами вследствие ограничения области распыления этих веществ стенками рукава противопожарной преграды и 3) повышением работоспособности производственного персонала после ликвидации очагов возгорания вследствие увеличения степени защищенности людей от вредного для их здоровья воздействия продуктов горения и газопылевых огнетушащих веществ. Реализация разработанного устройства является более простым, чем его существующие аналоги.

Ключевые слова: противопожарная зона, противопожарный барьер, повышение эффективности.

METHOD OF THE INCREASE THE EFFICIENCY OF FIRE HAZARDOUS ZONE PREVENTIVE BARRIER AND THE DEVICE FOR ITS REALIZATION

Minkin A. N.^{1,2}, Masaev V. N.^{1,2}, Lyuft A. V.¹, Brazhnikov A. V.²

¹Siberian Rescue and Fire Fighting Academy – Siberian Branch of St. Petersburg University of State Fire Service of Russian Federation Ministry for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, Zheleznogorsk Town, Russia (662972, Krasnoyarsk Region, Zheleznogorsk Town, Severnaya Street, 1), e-mail: minkin.1962@mail.ru

²Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia (660041, Krasnoyarsk, Svobodny Avenue, 82/6), e-mail: multypha@mail.ru

The new method of the increase of efficiency of fire-prevention barriers round potentially fire fire-hazardous zones and the device for its realization are developed. The technical-and-economic efficiency of the offered device is caused: 1) the decrease in an expense of fire extinguishing substances at elimination of the center of ignition owing to restriction of area of dispersion of gas-and-dust fire extinguishing substances by means of a sleeve of a fire-prevention barrier; 2) prevention of damage of the equipment and the materials which are out of an ignition zone, chemically active gas-and-dust fire extinguishing agents owing to restriction of area of dispersion of these substances with walls of a sleeve of a fire-prevention barrier and 3) the increase of operability of the production personnel after elimination of the centers of ignition owing to increase in degree of security of people from influence of products of burning, harmful to their health, and gas-and-dust fire extinguishing substances. Realization of the developed device is simpler than its existing analogs.

Keywords: fire-prevention zone, fire-prevention barrier, efficiency increase.

В настоящее время используется широкий спектр разновидностей противопожарных барьеров, предназначенных для предотвращения распространения огня и продуктов сгорания в защищаемом помещении (в частности, – производственном). К числу этих разновидностей, в частности, относятся противопожарные шторы.

Варианты конструктивного исполнения противопожарных штор и механизмов, приводящих их в действие в случае возникновения пожара, – могут быть самыми

различными. К числу этих вариантов относятся, например, конструкции, состоящие из противопожарных штор, выполненных из огнестойких тканей, закрепленных на специальных карнизах и спускаемых с карнизов к основанию (полу помещения) по боковым направляющим в случае возникновения очага возгорания внутри пожароопасной зоны, по периметру которой расположены эти противопожарные шторы, образующие в совокупности противопожарную преграду [1, 2, 5].

Недостатком таких конструкций является низкая эффективность в обеспечении противопожарного барьера из-за негерметичного прилегания противопожарных штор к боковым направляющим и основанию (полу помещения), вследствие чего имеют место:

- сохранение частичного газообмена (в частности, естественной тяги [3]) между зоной возгорания, блокированной противопожарными шторами, и остальным объемом помещения, что затрудняет процесс и увеличивает время тушения пожара внутри указанной зоны;

- проникновение продуктов горения и химически активных и (или) вредных для здоровья людей огнегасящих веществ за пределы зоны возгорания, блокированной противопожарными шторами.

Целью данной работы является разработка:

- способа повышения эффективности противопожарных барьеров вокруг потенциально пожароопасных зон, применение которых позволит обеспечить повышенную (по сравнению со случаями применения существующих противопожарных преград) безопасность производственного персонала и сохранность производственного оборудования и материалов, а также сокращение времени ликвидации очага возгорания при тушении пожара внутри производственного помещения химически активными и (или) вредными для здоровья людей газопылевыми огнетушащими веществами;

- устройства, представляющего собой один из возможных вариантов реализации названного выше способа повышения эффективности противопожарных барьеров, устанавливаемых вокруг потенциально пожароопасных зон.

Вышеназванный способ был разработан авторами данной статьи на основе анализа принципиальных недостатков существующих противопожарных барьеров, построенных на основе применения противопожарных штор.

Недостатки существующих противопожарных барьеров обусловлены тем, что в основу их построения был положен принцип «блочной» универсальности применения пожарно-шторовых конструкций, базирующийся на создании противопожарного единого (но, к сожалению, не герметичного) барьера из отдельных универсальных конструктивных компонентов – противопожарных штор, состыкованных друг с другом в боковых направляющих. При этом каждая из штор представляет собой отдельный составной элемент

противопожарного барьера, осуществляющий блокирование пожароопасной зоны только с одной стороны.

При таком подходе к построению противопожарных барьеров обеспечение полной герметичности противопожарной, противодымовой и др. изоляции такого барьера в горизонтальной плоскости (в боковых направляющих штор) и в нижней его части (у основания, пола помещения) возможно только за счет применения соответствующих чрезвычайно дорогостоящих способов технической реализации, что является практически неприемлемым.

Разработанный авторами данной статьи способ построения высокоэффективных и высокоэкономичных противопожарных барьеров, отделяющих потенциально пожароопасные зоны от остального объема помещения, заключается в создании вокруг каждой потенциально пожароопасной зоны квазизамкнутого объема, выполненного из материалов, обладающих соответствующими физико-химическими свойствами, для обеспечения полной герметичности противопожарной, противодымовой и др. изоляции упомянутой зоны в горизонтальной плоскости по всей высоте барьера и по периметру его стыковки с основанием (полом помещения). В верхней своей части упомянутый квазизамкнутый объем не имеет герметичного контакта с потолком помещения для возможности осуществления в этом месте газообмена между пространством, находящимся внутри данной противопожарной преграды, и остальным объемом помещения [4].

В качестве одного из возможных вариантов реализации предлагаемого в данной статье способа построения высокоэффективных и высокоэкономичных противопожарных барьеров может выступать противопожарная преграда, изготовленная из огнестойкой ткани выполнена в виде рукава, охватывающего пожароопасную зону, герметично прикрепленного к полу производственного помещения и находящегося в сложенном состоянии на полу этого помещения при отсутствии возгорания, а в случае возникновения очага возгорания внутри противопожарной преграды, – поднимаемого вверх и расправляемого стропами с помощью подъемного механизма [6].

Будучи в сложенном состоянии при отсутствии возгорания внутри пожароопасной зоны, противопожарная преграда обеспечивает возможность перемещения производственного персонала по всему производственному помещению и доступ ко всему производственному оборудованию.

В поднятом состоянии (после возникновения очага возгорания в пожароопасной зоне и удаления производственного персонала на безопасное расстояние от зоны возгорания) противопожарная преграда препятствует газообмену между зоной возгорания и остальной областью производственного помещения (по всей высоте рукава, но не за пределами его

верхнего края, не примыкающего к потолку помещения), а также проникновению продуктов горения и газопылевого огнетушащего вещества из зоны возгорания в остальную область производственного помещения.

На рис. 1 показаны противопожарные преграды 1, расположенные в виде рукавов вокруг пожароопасных зон 2 внутри производственного помещения 3, ограниченного стенами 4.

На рис. 2 показана в поперечном сечении (в вертикальной плоскости) схема взаимного расположения противопожарной преграды 1, находящейся в сложенном состоянии при отсутствии очага возгорания, пожароопасной зоны 2, пола 5 и потолка 6 производственного помещения 3, строп 7 для подъема противопожарной преграды 1, барабанов 8 для наматывания строп 7 и подъема противопожарной преграды 1, приводов 9 вращения барабанов 8 и источника 10 распыления огнетушащего вещества.

На рис. 3 показана в поперечном сечении (в вертикальной плоскости) схема взаимного расположения противопожарной преграды 1, переведенной в поднятое состояние после возникновения очага 11 возгорания в пожароопасной зоне 2, пола 5 и потолка 6 производственного помещения 3, строп 7 для подъема противопожарной преграды 1, барабанов 8 для наматывания строп 7 и подъема противопожарной преграды 1, приводов 9 вращения барабанов 8, источника 10 распыления огнетушащего вещества и потока 12 огнетушащего вещества.

Предлагаемая противопожарная преграда используется следующим образом. В производственном помещении 3, ограниченном стенами 4, при отсутствии очага возгорания 11, противопожарная преграда 1 находится в сложенном состоянии на полу 5 производственного помещения 3, охватывая пожароопасную зону 2, будучи предварительно герметично прикрепленной к полу 5, а стропами 7 – к барабанам 8 подъемного механизма, соединенными с приводами 9 их вращения, расположенными у потолка 6 производственного помещения 3. Непосредственно над пожароопасной зоной находится источник 10 распыления химически активного и (или) вредного для здоровья людей газопылевого огнетушащего вещества.

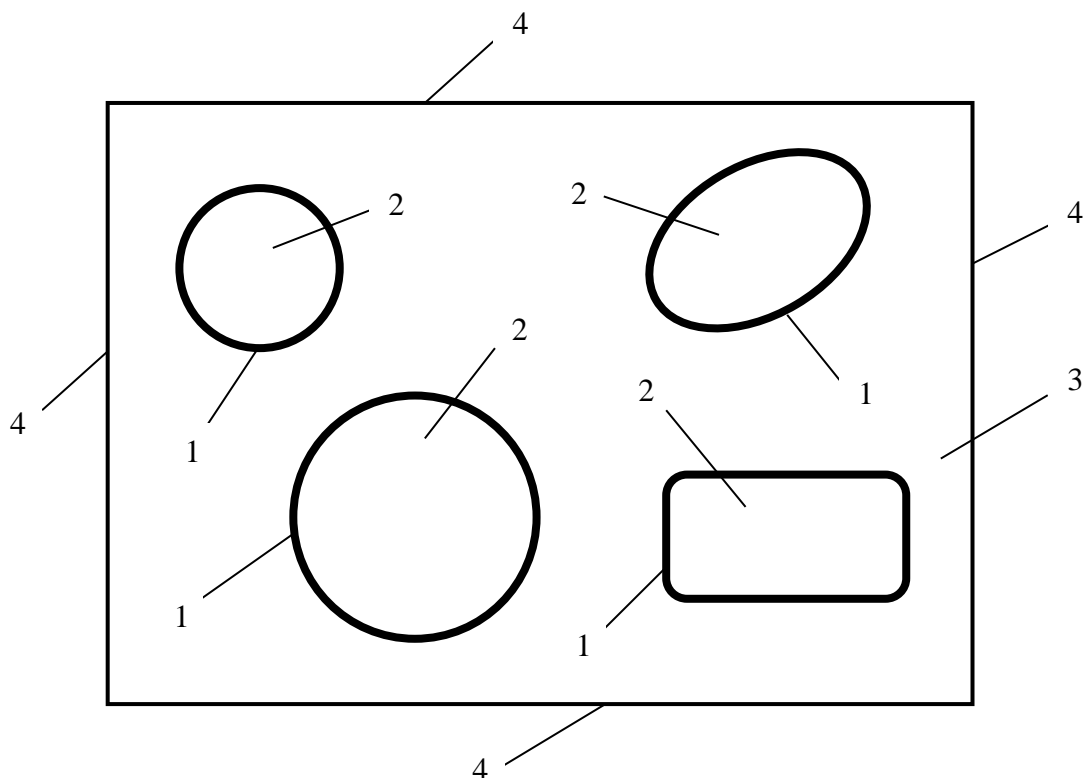


Рис.1. Расположение противопожарных преград, расположенных в виде рукавов вокруг пожароопасных зон внутри производственного помещения

При возникновении очага возгорания 11 в пожароопасной зоне 2 и удаления производственного персонала на безопасное расстояние от зоны возгорания, рукав противопожарной преграды 1 поднимается вверх и распрямляется с помощью строп 7, наматываемых на барабаны 8 с помощью приводов 9 подъемного механизма. Тем самым блокируется со всех сторон очаг возгорания 11 и предотвращается возникновение газообмена по всей высоте рукава противопожарной преграды 1 между зоной возгорания 2 и остальной областью производственного помещения. В результате этого естественная тяга в зоне возгорания снижается, и подача кислорода в эту зону уменьшается. После поднятия рукава противопожарной преграды 1 вокруг зоны 2 внутрь этой зоны через источник распыления 10 подается поток 12 химически активного и (или) вредного для здоровья людей газопылевого огнетушащего вещества, проникновению которого за пределы зоны 2 препятствует рукав противопожарной преграды 1. Кроме того, противопожарная преграда 1 препятствует проникновению за пределы зоны 2 также и продуктов горения.

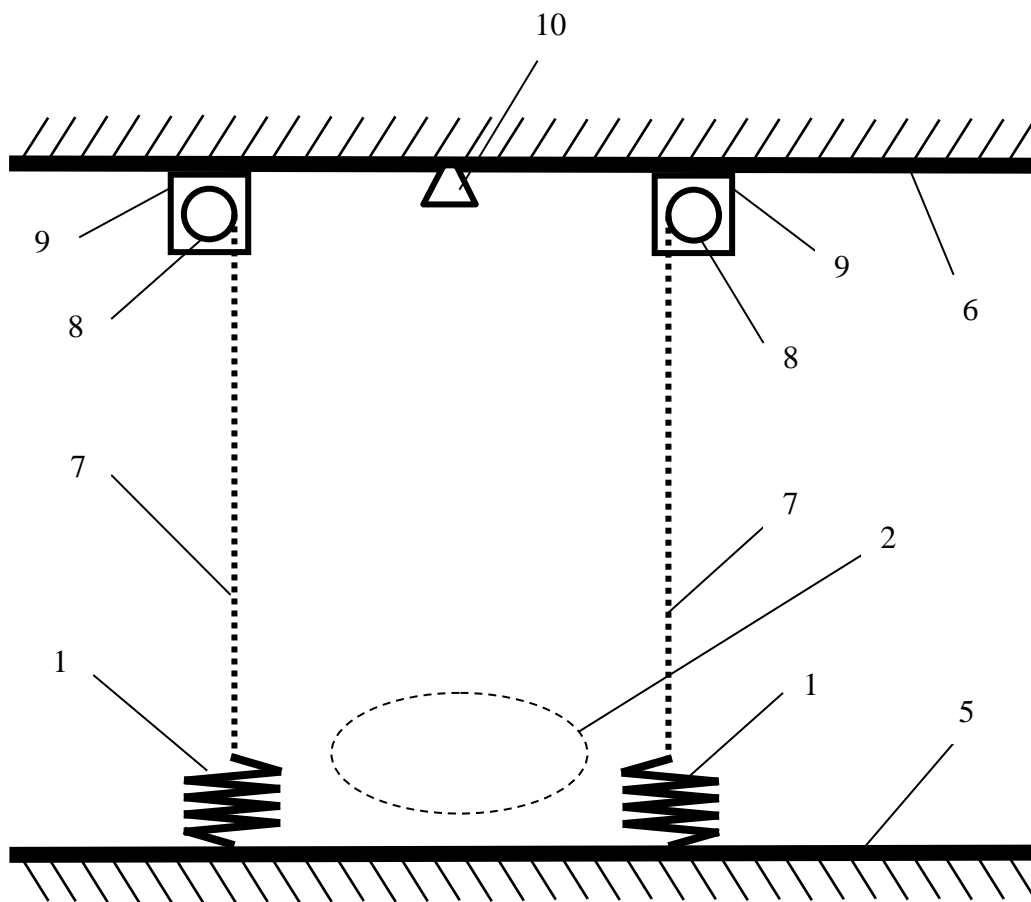


Рис. 2. Поперечное сечение (в вертикальной плоскости) схемы взаимного расположения противопожарной преграды, находящейся в сложенном состоянии при отсутствии очага возгорания

Выводы

1. Разработан новый способ повышения эффективности противопожарных барьеров вокруг потенциально пожароопасных зон.
2. Разработано устройство для его реализации.
3. Технический результат предлагаемого устройства заключается в повышении безопасности производственного персонала и сокращении времени ликвидации очага возгорания при тушении пожара внутри производственного помещения химически активными и (или) вредными для здоровья людей газопылевыми огнетушащими веществами.

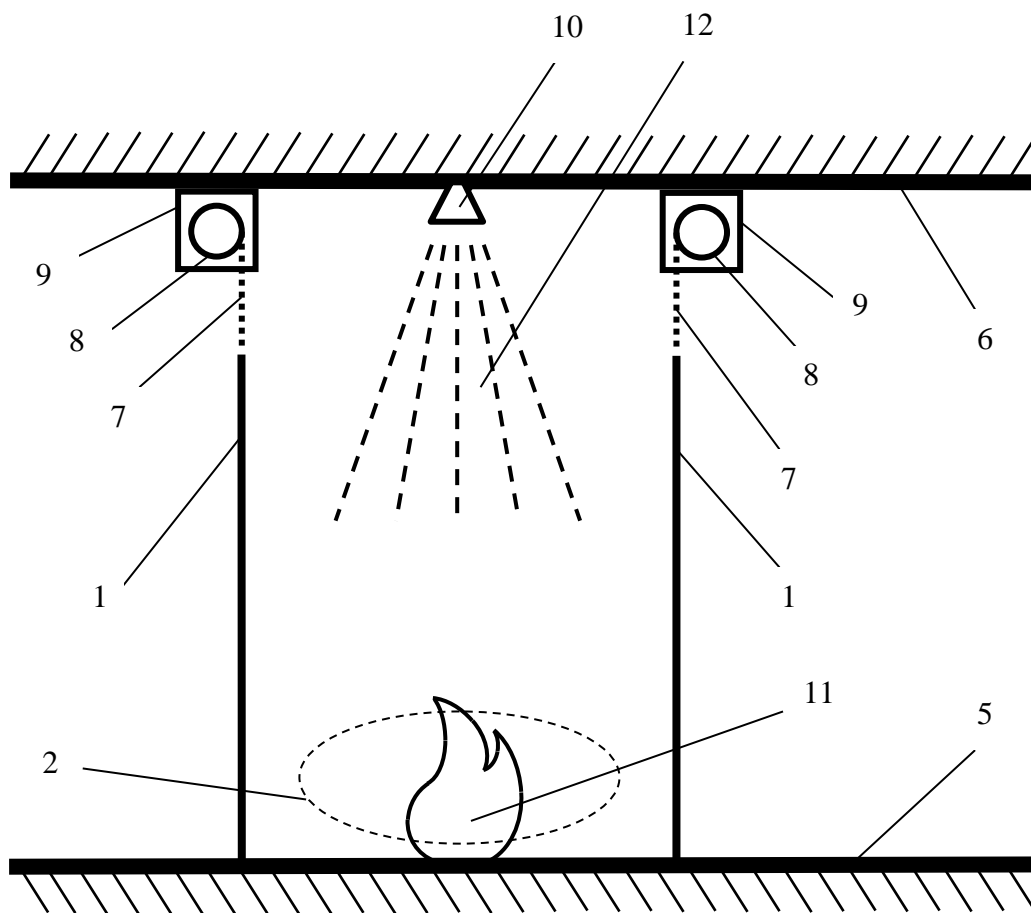


Рис. 3. Поперечное сечение (в вертикальной плоскости) схемы взаимного расположения противопожарной преграды, переведенной в поднятое состояние после возникновения очага возгорания в пожароопасной зоне

При этом технико-экономическая эффективность предлагаемого устройства обусловлена:

- снижением расхода огнетушащих веществ, при ликвидации очага возгорания вследствие ограничения области распыления газопылевых огнетушащих веществ с помощью рукава противопожарной преграды;
- предотвращением повреждения оборудования и материалов, находящихся вне зоны возгорания, химически активными газопылевыми огнетушащими веществами вследствие ограничения области распыления этих веществ стенками рукава противопожарной преграды;
- повышением работоспособности производственного персонала после ликвидации очагов возгорания вследствие увеличения степени защищенности людей от вредного для их здоровья воздействия продуктов горения и газопылевых огнетушащих веществ.

Список литературы

1. Афтон. Противопожарные системы. Информационный сайт. Режим доступа: <http://afton.ru/products/fire-barriers/fireproof-curtains/ei60/>.
2. БиКомс Холдинг. Информационный сайт. Режим доступа: <http://www.bikoms.ru/dictionary/p/protivopozharnye-shtory-ei60/>.
3. Гейер В. Г., Дулин В. С., Заря А. Н. Гидравлика и гидропривод. – М.: Недра, 1991. – 331 с.
4. Минкин А. Н., Бражников А. В., Ловейко М. А., Кибалина Е. С. Противопожарная преграда // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6 (приложение «Технические науки»). – С. 27.
5. Патент РФ № RU 71550 U1, 20.03.2008.
6. Патент РФ № RU 142841 U1, 10.07.2014.

Рецензенты:

Безбородов Ю. Н., д.т.н., профессор, заместитель директора по научной работе института нефти и газа ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск;

Носенков А. А., д.т.н., доцент, профессор кафедры дополнительного профессионального образования Сибирской пожарно-спасательной академии – филиала Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, г. Железногорск.