

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2446021

ФОРСУНКА ДЛЯ ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010134137

Приоритет изобретения 13 августа 2010 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 марта 2012 г.

Срок действия патента истекает 13 августа 2030 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов

A handwritten signature in black ink, appearing to read "B.P. Simonov", is written over a faint, circular embossed seal on the left side of the page. The seal has a sunburst or gear-like outer edge and a central emblem.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) RU (11) 2446021

(51) МПК
B05B7/12 (2006.01)

(13) C1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2010134137/05, 13.08.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 13.08.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.08.2010

(45) Опубликовано: 27.03.2012

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2011426 C1,

30.04.1994. RU 2103047 C1, 27.01.1998. RU 2015740 C1, 15.07.1994. RU 2143799 C1,

10.01.2000. WO 94/10516 A, 11.05.1994. GB 2248921 A, 22.04.1992. US 3761020 A, 25.09.1973.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Пашкевич Мария Анатольевна (RU),
Смирнов Юрий Дмитриевич (RU),
Иванов Андрей Владимирович (RU),
Добрынин Олег Сергеевич (RU),
Бульбашев Андрей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)

(54) **ФОРСУНКА ДЛЯ ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам распыления жидкости и может быть использовано для пылеподавления, орошения, в пожаротушении и др., где требуется быстрое создание большого объема распыленной жидкости, тумана, снега в различных температурных интервалах. Форсунка для пылеподавления содержит корпус, канал для подачи газа, расположенное с ним на одной оси сопло Лавалья и полость с входным и выходным каналами для жидкости. На канале для подачи газа располагается ограничительный бурт. На корпусе форсунки выполнена наружная резьба, предназначенная для закручивания регулировочной гайки с внутренним уступом и кольцевым резиновым уплотнением. Гайка обеспечивает возможность изменения ширины кольцевой щели форсунки в диапазоне 0,5-3 мм. Эффективное пылеподавление снегом обеспечивается при крайнем положении сопла Лавалья относительно выходного отверстия форсунки при температуре ниже +3°C. Кроме того, эффективное пылеподавление диспергированной жидкостью обеспечивается при крайнем положении сопла Лавалья относительно штуцера для подачи жидкости при температуре выше +3°C. В качестве рабочей жидкости для повышения эффективности пылеподавления может быть использована вода, ионизированная вода, смесь воды с различными добавками. Использование форсунки позволит проводить эффективное экономичное пылеподавление для любого диапазона температур окружающей среды. 1 ил.

Изобретение относится к устройствам распыления жидкости и может быть использовано для пылеподавления, орошения, в пожаротушении и др., там, где требуется быстрое создание большого объема распыленной жидкости, тумана, снега в различных температурных интервалах.

Известен ороситель (авторское свидетельство SU № 1195728, МПК E21F 5/04, 1984 г.), включающий шарообразный корпус с диаметрально расположенным каналом, распределитель с каналом и форсунку с завихрителем, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности пылеподавления за счет регулирования угла раскрытия факела и расхода жидкости в корпусе выполнены глухие каналы, расположенные параллельно диаметральному каналу со стороны канала распределителя, при этом завихритель выполнен в виде жестко соединенного с корпусом форсунки стакана, стенки которого имеют тангенциальные каналы, соединяющие камеру завихрения с глухими каналами. Недостатками данного оросителя являются невозможность регулировки конструкции, сложность в изготовлении, замерзание оросителя при отрицательных температурах.

Известна установка для аэрозолирования (заявка на изобретение РФ № 2008125423, МПК B05B 1/00, 2008 г.), отличающаяся тем, что она включает в себя цилиндрическую емкость, в которой установлены над поверхностью жидкости с возможностью их поворота относительно горизонтальной плоскости эжекторные распылители, содержащие камеру с соплом, в которую введены патрубки подвода жидкого распыляемого материала и воздуха, причем патрубки подвода воздуха размещены в камере тангенциально, а сами распылители установлены таким образом, чтобы выходящий из них поток был направлен хордоидально относительно стенок цилиндрической емкости, причем проекция центральной оси факела аэрозоля на стенки цилиндра не пересекает верхнего края стенок по крайней мере в течение одного витка. Недостатками данной установки для аэрозолирования являются сложность и высокая стоимость изготовления точных тангенциальных поверхностей, невозможность регулировки выходных отверстий установки.

Известен способ импульсного распыления жидкости и устройство для его осуществления (патент РФ № 2011426, МПК B05B 1/08, 1992 г.), отличающийся тем, что в способе импульсного распыления жидкости путем направленного воздействия на объем жидкости газом под давлением газ перед воздействием на жидкость пропускают через сопло в направлении подачи жидкости. В устройстве для импульсного распыления жидкости сопло расположено между камерой для сжатого газа и емкостью для жидкости для сообщения их между собой. Сопло может быть выполнено в виде сопла Лавалья. Емкость для жидкости выполнена расширяющейся от сопла к выпускному отверстию. Устройство также снабжено пневматическим приводом для запорного клапана. Недостатками данного способа являются невозможность регулирования толщины слоя жидкости при смешении со сжатым воздухом, невозможность пылеподавления при отрицательной температуре окружающей среды.

Известна форсунка (патент РФ № 2015740, МПК B05B 17/04, 1994 г.), принятая за прототип, содержащая корпус, канал для подачи газа, расположенное с ним на одной оси сопло Лавалья и полость с входным и выходным каналами для жидкости, причем в корпусе выполнены соосные с соплом Лавалья камера смешения и диффузор, полость с каналами выполнена в виде цилиндрической резонаторной камеры, ось которой перпендикулярна оси сопла Лавалья, торцы расположены симметрично его оси, а часть ее боковой поверхности в области выходного канала для жидкости образована наружной поверхностью сопла Лавалья, при этом входной и выходной каналы для жидкости расположены касательно к боковой поверхности цилиндрической резонаторной камеры по ходу движения струи жидкости, а выходной канал для жидкости расположен между выходным торцом сопла Лавалья и камерой смешения, расстояние между которыми 2-5 мм. Недостатками форсунки являются невозможность регулирования толщины слоя жидкости при смешении со сжатым воздухом, подверженность замерзанию в цилиндрической камере воды при использовании в условиях отрицательных температур.

Техническим результатом изобретения является форсунка для пылеподавления, способная эффективно работать в различных температурных интервалах, быть простой в исполнении и иметь возможность регулировки потока жидкости.

Технический результат достигается тем, что форсунка для пылеподавления содержит корпус, канал для подачи газа, расположенное с ним на одной оси сопло Лавалья и полость с входным и выходным каналами для жидкости, согласно изобретению на канале для подачи газа располагается ограничительный бурт, а на корпусе форсунки выполнена наружная резьба, предназначенная для закручивания регулировочной гайки с внутренним уступом и кольцевым резиновым уплотнением, обеспечивающей возможность изменения ширины кольцевой щели форсунки в диапазоне 0,5-3 мм.

Форсунка для пылеподавления, представленная на Фиг.1, работает следующим образом. Жидкость под давлением по каналу 1 через радиальную выточку 2 и кольцевую щель 3 шириной S поступает в смесительную камеру 4, куда одновременно подается по каналу 5 охлажденный в сопле Лавалья 6 сжатый воздух. В смесительной камере жидкость подвергается распылению и первичному охлаждению, а затем образовавшаяся водовоздушная смесь, проходя через диффузор 7, охлаждается вторично. Сжатая смесь в виде отдельных капель жидкости, проходя через кольцевую щель, ускоряется в ней до сверхзвуковых скоростей и оказывается в конце расширения в состоянии перенасыщения, обусловленного выделением скрытой теплоты парообразования при конденсации. На штуцере подачи воздуха имеется ограничительный бурт 8, а на корпусе форсунки выполнена наружная резьба, предназначенная для закручивания регулировочной гайки с внутренним уступом и кольцевым резиновым уплотнением 9, позволяющая изменять ширину кольцевой щели для подачи воды в

интервале $S=0,5-3$ мм вращением штуцера для подачи жидкости, обеспечивая эффективное пылеподавление снегом при крайнем левом положении сопла Лаваля относительно выходного отверстия форсунки при температуре ниже

$+3^{\circ}\text{C}$ и пылеподавление диспергированной жидкостью при крайнем правом положении сопла Лаваля относительно выходного отверстия форсунки при температуре выше $+3^{\circ}\text{C}$.

В качестве рабочей жидкости для повышения эффективности образования ядер конденсации может быть использована вода, ионизированная вода, смесь воды с различными добавками, например ПАВ.

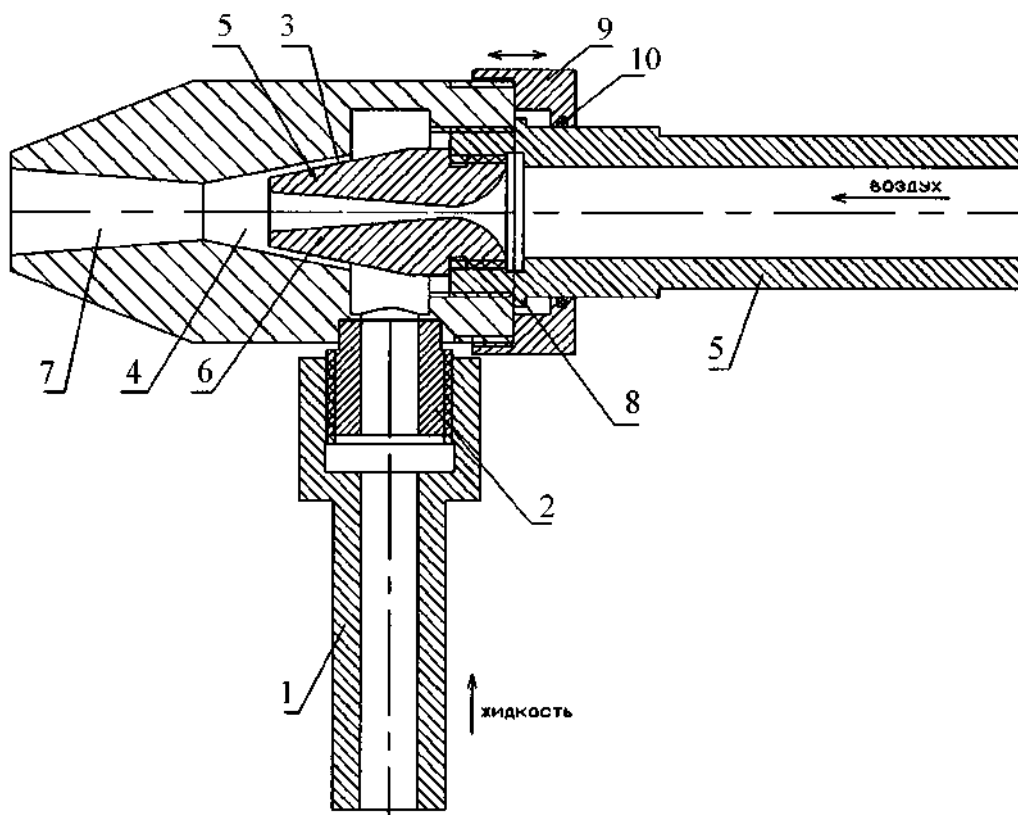
Эффективность пылеподавления снегом обусловлена тем, что снежинки действуют как фильтрующий и экранирующий элемент зоны пылеподавления. Практически создается возможность изолировать очаг пылевыделения снежным заслоном со всех сторон и тем самым снизить запыленность воздуха на рабочих местах. Из витающих в воздухе пылевых частиц образуются центры кристаллизации, сталкиваясь с которыми водяные капли моментально замерзают, образуя искусственный снег.

Например, при работе данной форсунки в течение 10 мин при температуре окружающей среды -3°C , расходе воздуха $0,25$ м³/мин, расходе воды $1,2$ м³/ч коэффициент снегообразования достигает $0,85$, масса полученного снега равняется $4,25$ кг. При аналогичных технических условиях при температуре $+3^{\circ}\text{C}$ коэффициент снегообразования достигает $0,55$. Диаметр сопла Лаваля изменялся в интервале $1-5$ мм, что позволяет получать капли жидкости диаметром от $50-200$ мкм.

Форсунка для пылеподавления обеспечивает устойчивое образование мелкодисперсных жидкостных завес при температуре выше $+3^{\circ}\text{C}$ и снегообразование при температурах ниже $+3^{\circ}\text{C}$ воздуха на расстоянии от $0,5$ м до сопла форсунки и направленное движение струи конусообразной формы с углом раскрытия $10-15^{\circ}$ на расстоянии до $7-10$ м. Вследствие возможности регулирования кольцевой щели достигается варьирование толщины потока жидкости, а значит, достигается эффективное снегообразование при отрицательных температурах окружающей среды.

Формула изобретения

Форсунка для пылеподавления содержит корпус, канал для подачи газа, расположенное с ним на одной оси сопло Лаваля и полость с входным и выходным каналами для жидкости, отличающаяся тем, что на канале для подачи газа располагается ограничительный бурт, а на корпусе форсунки выполнена наружная резьба, предназначенная для закручивания регулировочной гайки с внутренним уступом и кольцевым резиновым уплотнением, обеспечивающей возможность изменения ширины кольцевой щели форсунки в диапазоне $0,5-3$ мм.



Фиг. 1