



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014103837/12, 05.02.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.02.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.02.2014

(45) Опубликовано: 20.01.2015 Бюл. № 2

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 101336 U1, 20.01.2011 (см. прод.)

Адрес для переписки:

121352, Москва, Давыдовская ул., 7, ФГБУ
ВНИИ ГОЧС (ФЦ), Зам. начальника ФГБУ
ВНИИ ГОЧС (ФЦ) Дурневу Роману
Александровичу

(72) Автор(ы):

**Кочетов Олег Савельевич (RU),
Тараканов Андрей Юрьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
учреждение "Всероссийский научно-
исследовательский институт по проблемам
гражданской обороны и чрезвычайных
ситуаций МЧС России" (федеральный центр
науки и высоких технологий) (RU)**

(54) ЗАЩИТНЫЙ КОСТЮМ СПАСАТЕЛЯ ДЛЯ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР И РАДИОАКТИВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

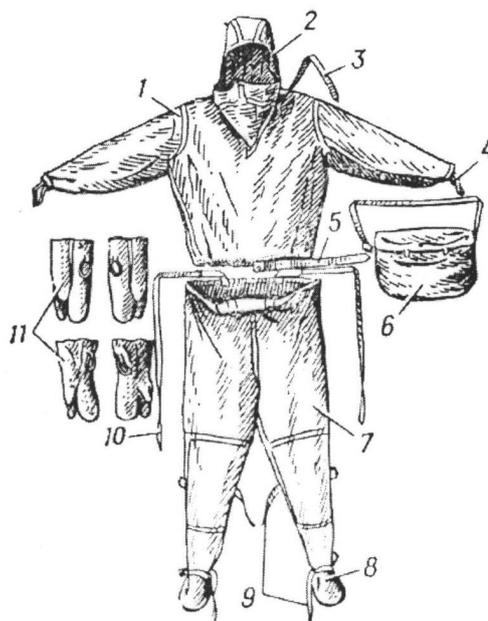
(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам индивидуальной защиты человека для проведения аварийно-спасательных и ремонтных работ в чрезвычайных условиях, в частности в условиях низких температур и радиоактивного излучения. Изобретение направлено на повышение эффективности работы спасателей в условиях низких температур и при наличии радиоактивного излучения. Защитный костюм спасателя для работы в условиях низких температур и радиоактивного излучения состоит из брюк с защитными чулками, рубахи с капюшоном, двупалых перчаток и подшлемника, причем брюки сшиты вместе с чулками, заканчивающимися резиновой осюзкой с ботами, к которым пришиты тесемки для крепления к ногам, при этом в верхней части брюк имеются плечевые лямки и полукольца, а рубаха совмещена с капюшоном, причем сзади к ее нижнему обрезу пришит промежуточный хлястик, который пропускается между ног и застегивается на пуговицу в нижней части рубахи спереди, а рукава заканчиваются петлями, которые надеваются на большой палец после надевания

перчаток, при этом на рукавах рубахи имеются манжеты, облегающие запястье, а капюшон фиксируется на шее лентой и пластмассовым шпеньком, причем низ рубахи стянут эластичной лентой и снабжен паховым ремнем, а брюки удерживаются с помощью двух лямок и пряжек из полуколец и фиксируются внизу хлястиками, при этом он дополнительно снабжен защитным жилетом от электромагнитного излучения, при этом защитная оболочка выполнена трехслойной, причем он дополнительно комплектуется респиратором, содержащим концентрический складчатый фильтр, периферическое кольцо которого переходит в коническую поверхность, а обтюратор выполнен в виде кольцевой надувной камеры из эластичного материала, причем для герметичного соединения окончания конусообразной поверхности фильтра с обтюратором респиратор снабжен каркасом из упругоэластичного материала в форме усеченного конуса с функциональными отверстиями на боковой поверхности, с одной стороны которого, с помощью кольца из эластичного материала, закрепляется фильтр, а с другой стороны, путем

защемления части надувной камеры кольцевым желобообразным окончанием каркаса, закрепляется обтюратор, рукавицы выполнены виброзащитными, обувь спасателя для работы в условиях низких температур выполнена валяной, содержащей голенище, стоповую часть и основную подошву, размещенную с нижней стороны стоповой части, при этом защитная подошва, которая размещена с нижней стороны основной подошвы, выполнена из материала ЭВА, или из компаунда ЭВА с каучуком, или из компаунда ЭВА с ПВХ, или из компаунда ЭВА с полиэтиленом и дополнительно содержит вкладную стельку, которая выполнена с подогревом из этиленвинилацетата или иного эластичного материала, а в пяточную часть стельки вклеен пьезоэлемент из пьезорезины, например из полидиметилсилоксана толщиной 2,5÷5 мм, размером 10×10 мм, при этом она помещена в защитный чехол, а нагревательная нить подключена не менее чем к одному пьезоэлементу, расположенному в зоне пятки и/

или носка. 1 з.п. ф-лы, 11 ил.



Фиг.3

(56) (продолжение):

RU 118846 U1, 10.08.2012 RU 2288623 C1, 10.12.2006 WO 1995003717 A1, 09.02.1995

RU 2539341 C1

RU 2539341 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014103837/12, 05.02.2014**(24) Effective date for property rights:
05.02.2014

Priority:

(22) Date of filing: **05.02.2014**(45) Date of publication: **20.01.2015** Bull. № 2

Mail address:

**121352, Moskva, Davydkovskaja ul., 7, FGBU VNII
GOChS (FTs), Zam. nachal'nika FGBU VNII
GOChS (FTs) Durnevu Romanu Aleksandrovichu**

(72) Inventor(s):

**Kochetov Oleg Savel'evich (RU),
Tarakanov Andrej Jur'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
uchrezhdenie "Vserossijskij nauchno-
issledovatel'skij institut po problemam
grazhdanskoj oborony i chrezvychajnykh
situatsij MChS Rossii" (federal'nyj tsentr nauki
i vysokikh tekhnologij) (RU)**

(54) **RESCUER PROTECTIVE SUIT FOR WORK UNDER LOW TEMPERATURE AND RADIOACTIVE EMISSION CONDITIONS**

(57) Abstract:

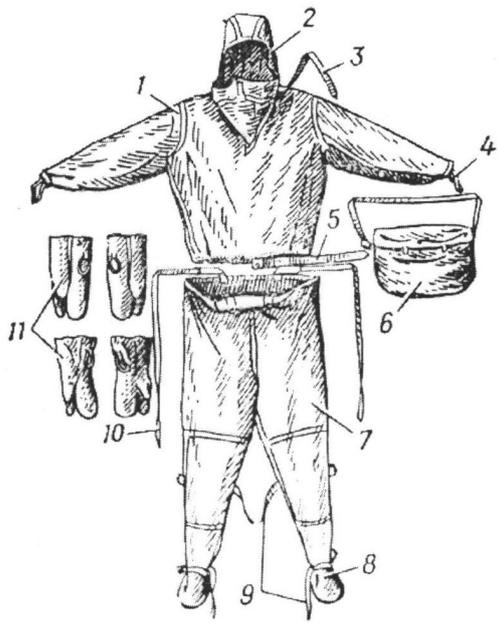
FIELD: personal use articles.

SUBSTANCE: rescuer protective suit intended for work under low temperature and radioactive emission conditions consists of trousers with protective stockings, a shirt with a hood, two-finger gloves and a helmet liner; the trousers are sewn together with the stockings that end in a rubber vamp with overshoes whereto tie-strings for attachment to the feet are sewn; in the upper part of the trousers there are shoulder suspenders and semi-rings; the shirt is combined with the hood; sewn in the rear to the shirt bottom hem is an intermediate strap that is passed between the legs and buttoned to the shirt bottom part in the front; the sleeves end in loops that are drawn onto the thumb after the gloves have been put on; the shirt sleeves have cuffs closely fitting to the wrists; the hood is fixed on the neck with a ribbon and a plastic peg; the shirt bottom is tied up with an elastic ribbon and equipped with a groin belt; the trousers are supported with the help of two suspenders and buckles of semi-rings and fixed with straps at the bottom; the suit is additionally equipped is a vest for protection against electromagnetic radiation; the protective shell has three layers; the suit is additionally equipped with a breather containing a concentric folded filter the peripheral ring whereof transits into a conic surface; the gas check is represented by a ring-shaped inflatable chamber made of elastic material; for tight joint of the filter conic surface ending

and the gas check the breather is equipped with a framework made of viscoelastic material and shaped as a conic frustrum with functional holes on the side surface; on the one side of the framework the filter is mounted with the help of a ring made of elastic material; on the other side the gas check is mounted by way of part of the inflatable chamber arrested by the framework ring-shaped grooved ending; the gloves are protected against vibrations; the felted footwear intended for a rescuer working under low temperature conditions contains a bootleg, a foot part and the base sole positioned on the underside of the feet part; the protective sole positioned on the underside of the base sole is made of EVA or EVA and rubber compound or EVA and PVC compound or EVA and PE compound and additionally contains an insert heated insole made of EVA or any other elastic material; pasted into the insole heel part is a piezoelectric cell made of piezorubber such as PDMS with thickness equal to 2.5÷5 mm, sized 10×10 mm; the insole is placed into a protective casing with the heating filament connected to at least one piezoelectric cell located in the heel and/or toe part.

EFFECT: enhanced efficiency of rescuers works under low temperature conditions with radioactive emission in place.

2 cl, 11 dwg



Фиг.3

RU 2539341 C1

RU 2539341 C1

Изобретение относится к средствам индивидуальной защиты человека и предназначено для проведения аварийно-спасательных и ремонтных работ в чрезвычайных условиях, в частности воздействия газообразной и жидкой фазы агрессивных химически опасных веществ (АХОВ) на предприятиях химической промышленности, а так же в условиях разбора завалов, где требуется длительная работа с виброактивным инструментом, например перфоратором, отбойным молотком, а также в условиях низких температур.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому объекту является защитный костюм спасателя по патенту РФ №2495610, опубл. БИ №29 от 20.10.13 [прототип], состоящий из защитной куртки от механического воздействия, полукомбинезона, жилета, виброзащитной обуви и шлема спасателя, при этом защитная куртка выполнена с защитной оболочкой, состоящей из тканевой подкладки, соединенной с защитными оболочками, в тканевой подкладке закреплены упругие каркасные стойки посредством фиксаторов на поясе, защитные оболочки крепятся на упругих каркасных стойках, а защитная оболочка выполнена трехслойной [1].

Недостатком известного костюма является то, что в нем трудно работать в условиях разбора завалов, происшедших в результате чрезвычайных условий на предприятиях химической промышленности, связанных с работой ручного виброактивного инструмента, и при наличии радиоактивного излучения.

Технически достижимый результат - повышение эффективности работы спасателей в условиях низких температур и при наличии радиоактивного излучения.

Это достигается тем, что в защитном костюме спасателя для работы в условиях низких температур и радиоактивного излучения, состоящего из брюк с защитными чулками, рубахи с капюшоном, двупалых перчаток и подшлемника, причем брюки сшиты вместе с чулками, заканчивающимися резиновой осоюзкой с ботами, к которым пришиты тесемки для крепления к ногам, при этом в верхней части брюк имеются плечевые лямки и полукольца, а рубаха совмещена с капюшоном, причем сзади к ее нижнему обрезу пришит промежуточный хлястик, который пропускается между ног и застегивается на пуговицу в нижней части рубахи спереди, а рукава заканчиваются петлями, которые надеваются на большой палец после надевания перчаток, при этом на рукавах рубахи имеются манжеты, облегаящие запястье, а капюшон фиксируется на шее лентой и пластмассовым шпеньком, причем низ рубахи стянут эластичной лентой и снабжен паховым ремнем, брюки удерживаются с помощью двух лямок и пряжек из полуколец и фиксируются внизу хлястиками, при этом он дополнительно снабжен защитным жилетом от электромагнитного излучения, состоящим из тканевой подкладки, соединенной с защитной оболочкой, а в тканевой подкладке закреплены упругие каркасные стойки посредством фиксаторов на пояском ремне, защитная оболочка крепится на упругих каркасных стойках, при этом защитная оболочка выполнена трехслойной, причем первый слой, обращенный в окружающую оператора среду, обработан пенной полифункциональной композицией для дегазации, дезинфекции, дезинсекции, дезактивации и экранирования поверхностей, объемов и объектов от опасных агентов и веществ пеной, где жидкая фаза пены представляет собой раствор клатрата дидецилдиметиламмоний галогенида с карбамидом в качестве действующего вещества в количестве от 0,1 до 5% по массе, а в качестве клатрата дидецилдиметиламмоний галогенида с карбамидом используется клатрат дидецилдиметиламмоний хлорида с карбамидом и/или клатрат дидецилдиметиламмоний бромида с карбамидом, может использоваться композиция, где в качестве клатрата дидецилдиметиламмоний галогенида с карбамидом используется клатрат

дидецилдиметиламмоний бромид с карбамидом, причем он дополнительно комплектуется респиратором, содержащим концентрический складчатый фильтр, периферическое кольцо которого переходит в коническую поверхность, а обтюратор выполнен в виде кольцевой надувной камеры из эластичного материала, причем для герметичного соединения окончания конусообразной поверхности фильтра с обтюратором, респиратор снабжен каркасом из упругоэластичного материала в форме усеченного конуса с функциональными отверстиями на боковой поверхности, с одной стороны которого, с помощью кольца из эластичного материала, закрепляется фильтр, а с другой стороны, путем защемления части надувной камеры кольцевым желобообразным окончанием каркаса, закрепляется обтюратор, рукавицы выполнены виброзащитными и содержат ладонную и тыльную части с напалечником, соединенные между собой с образованием открытой полости, они дополнительно содержат упругодемпфирующие элементы, которые закреплены посредством накладного кармана на ладонной части, а тыльная сторона рукавицы выполнена из сплошного защитного материала, например прорезиненной технической ткани, и соединена с ладонной частью двумя боковыми поверхностями, параллельными оси рукавицы, и одной торцевой поверхностью, перпендикулярной оси рукавицы, а упругодемпфирующие элементы расположены вертикальными рядами, параллельно друг другу и перпендикулярно оси рукавицы, упругодемпфирующие элементы выполнены из, по крайней мере двух полимерных ячеистых трубок, которые спаяны между собой в местах соприкосновения с возможностью их относительного перемещения в пределах угла, лежащего в диапазоне $20 \div 45^\circ$, а полости каждой из ячеистых трубок заполнены демпфирующим элементом, выполненным из поролона или пеноэласта, или губчатой резины, а полости каждой из ячеистых трубок заполнены демпфирующим элементом, выполненным в виде нарезанного на кусочки пенополиуретана размерами по граням $0,2 \div 1,0$ от толщины ячеистых трубок, обувь спасателя для работы в условиях низких температур выполнена валяной, содержащей голенище, стоповую часть и основную подошву, размещенную с нижней стороны стоповой части, при этом защитная подошва, которая размещена с нижней стороны основной подошвы, выполнена из материала ЭВА, или из компаунда ЭВА с каучуком, или из компаунда ЭВА с ПВХ, или из компаунда ЭВА с полиэтиленом и дополнительно содержит вкладную стельку, которая выполнена с подогревом из этиленвинилацетата или иного эластичного материала, в пяточную часть стельки вклеен пьезоэлемент из пьезорезины, например из полидиметилсилоксана толщиной $2,5 \div 5$ мм, размером 10×10 мм, при этом она помещена в защитный чехол, а нагревательная нить подключена не менее чем к одному пьезоэлементу, расположенному в зоне пятки и/или носка.

На фиг.1 изображен общий вид предлагаемого защитного костюма спасателя, на фиг.2 - вариант защитного костюма спасателя с противогазом, на фиг.3 - конструктивная схема защитного костюма спасателя, на фиг.4 изображена конструкция защитного жилета от электромагнитного воздействия, на фиг.5 - схема защитной оболочки защитного жилета, на фиг.6 - структура композиционного материала, на фиг.7 - схема респиратора, на фиг.8 - фронтальная проекция виброзащитных рукавиц, на фиг.9 - профильная проекция виброзащитных рукавиц, на фиг.10 представлена общая конструкция валяной обуви, на фиг.11 - схема вкладной стельки для обогрева стопы.

Защитный костюм спасателя для работы в условиях низких температур и радиоактивного излучения (фиг.1 и 3) состоит из брюк 7 с защитными чулками, рубахи 1 с капюшоном 2, виброзащитных рукавиц 11 и подшлемника. Брюки 7 сшиты вместе с чулками, заканчивающимися резиновой осоюзкой с ботами 8. К ним пришиты тесемки

9 для крепления к ногам. В верхней части брюк имеются плечевые лямки 10 и полукольца (на чертеже не показано). Рубаха 1 совмещена с капюшоном 2, сзади к ее нижнему обрезу пришит промежуточный хлястик 5, который пропускается между ног и застегивается на пуговицу в нижней части рубахи 1 спереди. Сумка 6 зафиксирована на хлястике. Рукава заканчиваются петлями 4, которые надеваются после надевания виброзащитных рукавиц 11. На рукавах куртки имеются манжеты, облегаящие запястье. Капюшон 2 фиксируется на шее лентой 3 и пластмассовым шпеньком. Низ куртки (рубахи) стянут эластичной лентой и снабжен паховым ремнем (на чертеже не показано). Брюки удерживаются с помощью двух лямок 10 и пряжек из полуколец и фиксируются внизу хлястиками.

Возможен вариант костюма (фиг.2) как войсковое средство для индивидуальной защиты от радиоактивной пыли и капельно-аэрозольных отравляющих веществ, снабженный противогазом. Костюм не является изолирующим. При заражении костюм подлежит специальной обработке и в дальнейшем может использоваться много раз. Изготавливается из прорезиненной ткани УНКЛ-3 или ткани Т-15 и состоит из цельнокроенных брюк с чулками, куртки с капюшоном и трехпалых рукавиц. На рукавах куртки имеются манжеты, облегаящие запястье.

Защитный костюм спасателя для работы в условиях низких температур и радиоактивного излучения может комплектоваться защитным жилетом от электромагнитного излучения (фиг.4), который состоит из тканевой подкладки 12, в которой закреплены упругие каркасные стойки 13 посредством фиксаторов 15 на поясном ремне. Защитная оболочка 14 крепится на упругих каркасных стойках 13. Защитная оболочка (фиг.5) 14 может быть закреплена на каркасных стойках 13 по всей площади торса человека-оператора, включая и плечевые суставы и кисти рук (на чертеже не показано).

Защитная оболочка 14 выполнена трехслойной, причем первый слой, обращенный в окружающую оператора среду, выполнен в виде связанных между собой колец, в качестве материала которых использована нержавеющая сталь, которая обработана композиционным материалом с повышенными защитными свойствами от электромагнитного излучения. Третий слой 16, обращенный к телу оператора, выполнен из перфорированного полимерного материала, например арамидного волокна, а второй слой 17, расположенный между ними, выполнен упругим из упругих сетчатых элементов. При этом плотность сетчатой структуры упругих сетчатых элементов находится в оптимальном интервале величин $1,2 \text{ г/см}^3 \dots 2,0 \text{ г/см}^3$, причем материал проволоки упругих сетчатых элементов - сталь марки ЭИ-708, а диаметр ее находится в оптимальном интервале величин $0,09 \text{ мм} \dots 0,15 \text{ мм}$.

Возможен вариант выполнения второго слоя 17 защитной оболочки 14 упругим из ферромагнитной ткани, содержащей основу, связующее полимерное вещество и порошок ферромагнитного материала, при этом основа ткани выполнена способом ткачества полотняным переплетением, при этом основные и уточные нити выполнены чередующимися лавсановыми и магнитомягкими монопнитями, количество нитей на один метр составляет $5000 \div 7000$, магнитомягкие монопнити выполнены из супермаллоя либо из молибденового пермаллоя с размером поперечника $0,05 \div 0,1 \text{ мм}$, а лавсановые нити имеют линейную плотность $10 \div 20 \text{ текс}$, в качестве ферромагнитного порошка используют порошок высококоэрцитивного сплава, причем содержание компонентов в ткани по массе находится в соотношении, мас. %: нити лавсана $10 \div 15$; монопнити магнитомягкого материала $20 \div 25$; связующее полимерное вещество - акриловые сополимеры $10 \div 15$; порошок высококоэрцитивного сплава $50 \div 55$.

Композиционный материал для защиты от электромагнитного излучения (фиг.6) состоит из полимерной основы с частицами 18 и 20, в которой распределены частицы 19 соединений - (Fe, Si) или - Co с нанокристаллической структурой объемной плотностью $(0,6 \div 1,4) \cdot 10^{-5} \text{ 1/нм}^3$. Полимерная основа для фиксации положения частиц порошка с нанокристаллической структурой выполнена в виде чередующихся между собой элементов структуры с частицами 18 и 20, расположенных под углом 90° друг к другу, а каждый из элементов с частицами выполнен в виде расположенных в параллельных рядах частиц вытянутой формы, причем частицы, расположенные слева и справа от нее, сдвинуты на величину, не превышающую половины максимального размера частицы. Использование в качестве наполнителя материала, обладающего нанокристаллической структурой, обеспечивает увеличение магнитной проницаемости.

Экспериментально установлено, что при объемной плотности нанокристаллов в аморфной матрице менее $0,6 \cdot 10^{-5} \text{ 1/нм}^3$ эффект повышения значения магнитной проницаемости не наблюдается. При объемной плотности нанокристаллов в аморфной матрице больше, чем $1,4 \cdot 10^{-5} \text{ 1/нм}^3$, происходит уменьшение значения магнитной проницаемости. Следовательно, оптимальным является следующий диапазон значений объемной плотности нанокристаллов в аморфной матрице: больше $0,6 \cdot 10^{-5} \text{ 1/нм}^3$, но менее $1,4 \cdot 10^{-5} \text{ 1/нм}^3$.

Костюм обработан пенной полифункциональной композицией для дегазации, дезинфекции, дезинсекции, дезактивации и экранирования поверхностей, объемов и объектов от опасных агентов и веществ пеной, где жидкая фаза пены представляет собой раствор клатрата дидецилдиметиламмоний галогенида с карбамидом в качестве действующего вещества в количестве от 0,1 до 5% по массе, а в качестве клатрата дидецилдиметиламмоний галогенида с карбамидом используется клатрат дидецилдиметиламмоний хлорида с карбамидом и/или клатрат дидецилдиметиламмоний бромида с карбамидом. Может использоваться композиция, где в качестве клатрата дидецилдиметиламмоний галогенида с карбамидом используется клатрат дидецилдиметиламмоний бромида с карбамидом.

Защитный костюм спасателя для работы в условиях низких температур и радиоактивного излучения работает следующим образом.

Он осуществляет также защиту человека-оператора от внезапных ударов со стороны как механического воздействия окружающей среды, так и, например, животных типа крупного рогатого скота. Выполнение каркасных стоек 13 упругими позволяет сдмпфировать удар (сделать его упругим), а защитная оболочка 14 предотвратит ранение кожного покрова человека-оператора.

Композиционный материал работает следующим образом.

Электромагнитная волна, проникшая в глубь материала, интенсивней поглощается в нем за счет более высокой поглощающей способности нанокристаллической структуры, обладающей большей магнитной проницаемостью по сравнению с аморфной. При достижении электромагнитной волной противоположной поверхности происходит ее большее поглощение, что приводит к повышению коэффициента экранирования.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого изобретения выразится в снижении толщины и уменьшении массогабаритных характеристик композиционного материала, что позволит повысить надежность работы электронных и электротехнических средств, обеспечить эффективную защиту биологических объектов за счет повышения магнитной проницаемости композиционного материала и, как следствие, коэффициента экранирования электромагнитных полей радиочастотного

диапазона.

При объемной плотности нанокристаллов - (Fe, Si) или - Co $(0,6 \div 1,4) \cdot 10^{-5}$ 1/нм³ магнитная проницаемость композитов по сравнению с аморфным состоянием увеличивается в 2-3 раза и составляет от 90 до 135 ед.

Второй слой 17 защитной оболочки 14, выполненный упругим из ферромагнитной ткани, предотвращает ранение кожного покрова спасателя и увеличивает показатели поглощения и рассеяния радиоактивного излучения при прохождении его через материал, а также повышает в целом ее прочность. Намагничивая ферромагнитную ткань в разных направлениях, используя магнитомягкие монокиты из супермаллоя или молибденового пермаллоя, прикладывая внешнее магнитное поле разной величины, варьируя при этом его направление, можно управлять характеристиками магнитного поля, создаваемого тканью в целом и в микрообъемах, ограниченных магнитомягкими монокитами. Изменение же магнитного поля в указанных выше зонах позволяет управлять свойствами магнитных систем, в которых используется ферромагнитная ткань, а также процессом экранирования радиоактивного излучения при изменении длины волны и мощности данного излучения.

Защитный костюм спасателя для работы в условиях низких температур и радиоактивного излучения может дополнительно комплектоваться респиратором (фиг.7), который содержит концентрический складчатый фильтр 21, периферическое кольцо которого переходит в коническую поверхность, каркас 22 из упругоэластичного материала, имеющего форму усеченного конуса, с функциональными отверстиями на боковой поверхности и кольцевым желобообразным окончанием со стороны основания, кольцевую надувную камеру 23 из эластичного материала, снабженную штуцером для надува, кольцо 24 из эластичного материала. Каркас на внешней стороне желобообразного окончания имеет два диаметрально противоположных специальных отверстия для закрепления респиратора оголовьем на лице и одно отверстие для пропуска штуцера 25 кольцевой надувной камеры.

Респиратор вводится в эксплуатацию следующим образом: на конусообразную поверхность каркаса надевается фильтр и закрепляется кольцом, надувная камера через кольцевую щель заводится в желоб и надувается воздухом или газом до принятия гантелеобразной формы нужных размеров, одна часть которой защемлена желобообразным окончанием каркаса, а другая часть образует обтюратор, после чего штуцер герметично закрывается, для обеспечения требуемой формы обтюлятора в течение всего времени использования респиратора. Меняя размер обтюлятора путем количества воздуха или газа в камере, можно точно подогнать всю линию обтюрации к любому размеру лица человека, что обеспечит надежную защиту органов дыхания и исключит необходимость изготовления респираторов нескольких размеров.

Валяная обувь спасателя (фиг.10) для работы в условиях низких температур содержит голенище 32, стоповую часть 33, основную подошву 34, размещенную с нижней стороны стоповой части 33, и защитную подошву 35, расположенную с нижней стороны основной подошвы 34, а также вкладную стельку 36 для обогрева стопы. Соединение основной подошвы 34 с нижней стороной стоповой части 32 осуществлено посредством: одной или двух скрученных нитей, располагаемых сверху - снаружи - вниз, под острым углом к подошве. Стежки нити размещены снаружи на нижней стороне стоповой части. Кроме того, соединение основной подошвы 34 и защитной подошвы 35 может быть осуществлено при помощи приклеивания, приваривания или иным известным способом.

Выполнение основной подошвы валяной обуви из ЭВА полностью обеспечивает достижение заявленного технического результата, поскольку ЭВА - формованный

легкий и упругий материал, обладающий хорошими амортизирующими свойствами, легкостью, стойкостью к истиранию, не имеющий запаха, не вызывающий аллергии и обладающий антигрибковым эффектом. Изделия из ЭВА обладают высокой степенью мягкости и упругости, не подвержены деформации, выдерживают отрицательную
5 температуру до -30° , обладают низкой степенью теплоотдачи (эффект термоса) и не пропускают влагу. ЭВА - это вещество, которое относится к полиолефинам, получается в результате сополимеризации этилена и мономера винилацетата.

Группы ацетокси распределяются в этиленовой группе произвольно. Содержание винилацетата определяет механические свойства сополимера, а также его тип (эластомер
10 или термопласт). Из-за высокого содержания винила этиленвинилацетат приобретает высокую устойчивость к маслам, растворителям, озону и высокой температуре. Также стоит отметить, что сополимер ЭВА нашел широкое применение и в приготовлении компаундов с другими полимерами, например каучуком, ПВХ или полиэтиленом, а также смесей с наполнителями и добавками.

Вкладная стелька 36 (фиг. 11) помещена в защитный чехол 36, а нагревательная нить 38
15 подключена не менее чем к одному пьезоэлементу 39, расположенному в зоне пятки и/или носка. Кроме того, стелька может быть выполнена из этиленвинилацетата или иного эластичного материала, а в пяточную часть стельки клеен пьезоэлемент из полидиметилсилоксана (пъезорезины) толщиной 2,5-5 мм, размером примерно 10×10
20 мм. Кроме того, чехол может быть выполнен съемным. Кроме того, чехол стельки может быть выполнен из поликоттона. Нагревание стельки осуществляется через чехол 37 посредством нагревательной нити 38, подключенной к пьезоэлементу 39, при периодическом надавливании на который возникает постоянный ток. Предпочтительно, чтобы пьезоэлемент крепился в области середины пятки (возможно использование в
25 модели двух пьезоэлементов: в области пятки и в области передней части стопы, - в этом случае мощность нагревания увеличивается вдвое). Применение пьезоэлементов в качестве нагревательного элемента позволяет использовать стельки вне помещения без риска для здоровья, для постоянного поддержания комфортной температуры обуви в холодное время года. Предельная температура нагревания около 45° градусов.

В качестве пьезоэлектрика может использоваться PZT (цирконат-титанат свинца),
30 перенесенный на гибкий образец PDMS (полидиметилсилоксана) толщиной 2,5-5 мм, (так называемая пьезорезина). Данный пьезоэлемент при деформации вырабатывает ЭДС (электродвижущую силу постоянного тока), достаточную для выработки силы тока (не более 12 мА) и напряжения (не более 36 В). Возможно применение и другого
35 аналогичного пьезоэлемента и пьезоэлектрика. Возможно применение какого-либо другого мягкого и гибкого пьезоэлектрика, имеющего ЭДС, достаточную для выработки силы тока (не более 12 мА) и напряжения (не более 36 В), необходимых для нагревания стелек. Температура нагрева стельки зависит от характеристик пьезоэлектрика, силы давления на пьезоэлемент, длины нагревательной нити и других факторов. Материал
40 чехла стельки - поликоттон, чехол съемный, что позволяет его стирать по мере загрязнения.

Виброзащитные рукавицы 11 выполнены с креплением упругодемпфирующего
элемента посредством накладного кармана (фиг. 8 и 9) и состоят из поверхности
рукавицы 26, представляющей собой открытую с одной стороны полость, ограниченную
45 тыльной стороной рукавицы, выполненной из сплошного защитного материала, например из прорезиненной технической ткани, и ладонной части с напалечником 30 для большого пальца руки. Тыльная сторона рукавицы соединена с ладонной частью двумя боковыми поверхностями, параллельными оси рукавицы, и одной торцевой

поверхностью 31, перпендикулярной оси рукавицы. Рукавицы выполнены с накладным карманом 29, в который вставляется накладка 28 с упругодемпфирующими элементами 27 трубчатого типа, которые расположены вертикальными рядами, параллельно друг другу и перпендикулярно оси рукавицы.

5 Упругодемпфирующие элементы 27 выполнены из, по крайней мере двух, полимерных ячеистых трубок (на чертеже не показано), которые спаяны между собой в местах соприкосновения с возможностью их относительного перемещения в пределах угла, лежащего в диапазоне 20-45°. Полости каждой из ячеистых трубок заполнены демпфирующим элементом, выполненным из поролона или пеноэласта, или губчатой
10 резины. Ячеистые полимерные трубки получают методом экструзии, нарезают заданной длины и укладывают в кондуктор, соблюдая необходимое направление укладки, т.е. располагая трубки параллельно друг другу. После этого к их торцам подводят нагревательные элементы и сваривают между собой в местах соприкосновения.

При работе с ручным виброактивным механизированным инструментом
15 упругодемпфирующие элементы 27, которые выполнены из, по крайней мере, двух полимерных ячеистых трубок, заполненных, например, поролоном, гасят локальную вибрацию, передающуюся на руки оператора. Использование виброзащитных рукавиц 11 существенно повысит безопасность оператора.

Полости каждой из ячеистых трубок могут быть заполнены демпфирующим
20 элементом, выполненным из нарезанных кусочков пенополиуретана (на чертеже не показано), что способствует дополнительному гашению вибрации за счет механического трения между поверхностями нарезанных кусочков пенополиуретана в ячеистых трубках упругодемпфирующих элементов 27 при воздействии на них вибрационной нагрузки. Поскольку упаковка нарезанных кусочков пенополиуретана в ячеистых трубках
25 осуществляется произвольно, то и трущиеся между собой поверхности нарезанных кусочков пенополиуретана имеют разные площади, что обеспечивает эффективное гашение вибрации в широком диапазоне рабочих частот (30-1000 Гц), при этом установлено, что большое значение на уровни вибрации, действующие на руки оператора, оказывает соотношение размеров граней нарезанных кусочков
30 пенополиуретана от толщины заполняемой трубки-кармана вкладыша.

При размере грани нарезанных кусочков пенополиуретана меньше 0,2 от толщины заполняемых ячеистых трубок снижается эффективность гашения вибрации за счет снижения величины рассеивания вибрационной энергии, а при размере грани нарезанных кусочков пенополиуретана больше 1,0 от толщины ячеистых трубок также снижается
35 эффективность гашения вибрации, так как когда размеры нарезанных кусочков пенополиуретана превышают толщину ячеистых трубок, они находятся в предварительно сжатом состоянии и поэтому суммарная работа деформирования их уменьшается от воздействия вибрационной нагрузки. Таким образом, оптимальным является заполнение пенополиуретаном, нарезанным на кусочки размерами по граням
40 $0,2 \div 1,0$ от толщины ячеистых трубок.

В конструкции респиратора заложена возможность многократного использования его составных элементов и замена их по мере необходимости.

Валяная обувь спасателя для работы в условиях низких температур работает следующим образом.

45 Пользователь любого возраста и комплекции надевает валяную обувь и может легко выполнять любые динамические движения, ходьбу, бег и т.д. Это обусловлено тем, что основная подошва выполнена из материала ЭВА - легкого, прочного и гибкого материала.

При периодическом надавливании на пьезоэлемент 39 возникает ток, который, проходя по нагревательной нити 38, проложенной по всей поверхности стельки, нагревает ее и передает тепло через чехол 37 пользователю.

Таким образом, полезная модель обеспечивает увеличение эксплуатационной надежности и повышает удобство использования, а также обеспечивает электробезопасность, независимость от стационарного источника питания и облегчение процесса ее использования.

Защитный костюм спасателя может применяться при выполнении дегазационных, дезактивационных и дезинфекционных работ для защиты кожи, одежды и обуви от длительного действия отравляющих и токсических веществ, токсичной пыли, для защиты от растворов кислот, воды, щелочей, морской соли, лаков, красок, масел, жиров и нефтепродуктов, защиты от вредных биологических факторов, используется на местности, зараженной отравляющими и химически опасными веществами, в химической и военной промышленности, а также от электромагнитного воздействия.

Источники информации

1. ОДЕЖДА СПАСАТЕЛЕЙ, ДЕЙСТВУЮЩИХ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СЕЙСМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ УСЛОВИЯХ / Аюбов Э.Н., Кочетов О.С., Тараканов А.Ю., Поляков И.А. / Патент на изобретение RU 2495610 C1, опубл. 20.10.2013, Бюл. №29.

Формула изобретения

1. Защитный костюм спасателя для работы в условиях низких температур и радиоактивного излучения, состоящий из брюк с защитными чулками, рубахи с капюшоном, двупалых перчаток и подшлемника, причем брюки сшиты вместе с чулками, заканчивающимися резиновой осоюзкой с ботами, к которым пришиты тесемки для крепления к ногам, при этом в верхней части брюк имеются плечевые лямки и полукольца, а рубаха совмещена с капюшоном, причем сзади к ее нижнему обрезу пришит промежуточный хлястик, который пропускается между ног и застегивается на пуговицу в нижней части рубахи спереди, а рукава заканчиваются петлями, которые надеваются на большой палец после надевания перчаток, при этом на рукавах рубахи имеются манжеты, облегаящие запястье, а капюшон фиксируется на шее лентой и пластмассовым шпеньком, причем низ рубахи стянут эластичной лентой и снабжен паховым ремнем, а брюки удерживаются с помощью двух лямок и пряжек из полуколец и фиксируются внизу хлястиками, при этом он дополнительно снабжен защитным жилетом от электромагнитного излучения, состоящим из тканевой подкладки, соединенной с защитной оболочкой, а в тканевой подкладке закреплены упругие каркасные стойки посредством фиксаторов на поясном ремне, а защитная оболочка крепится на упругих каркасных стойках, при этом защитная оболочка выполнена трехслойной, причем первый слой, обращенный в окружающую оператора среду, обработан пенной полифункциональной композицией для дегазации, дезинфекции, дезинсекции, дезактивации и экранирования поверхностей, объемов и объектов от опасных агентов и веществ пеной, где жидкая фаза пены представляет собой раствор клатрата дидецилдиметиламмоний галогенида с карбамидом в качестве действующего вещества в количестве от 0,1 до 5% по массе, а в качестве клатрата дидецилдиметиламмоний галогенида с карбамидом используется клатрат дидецилдиметиламмоний хлорида с карбамидом и/или клатрат дидецилдиметиламмоний бромид с карбамидом, может использоваться композиция, где в качестве клатрата дидецилдиметиламмоний галогенида с карбамидом используется клатрат

дидецилдиметиламмоний бромидом, причем он дополнительно комплектуется респиратором, содержащим концентрический складчатый фильтр, периферическое кольцо которого переходит в коническую поверхность, а обтюратор выполнен в виде кольцевой надувной камеры из эластичного материала, причем для герметичного соединения окончания конусообразной поверхности фильтра с обтюратором респиратор снабжен каркасом из упругоэластичного материала в форме усеченного конуса с функциональными отверстиями на боковой поверхности, с одной стороны которого, с помощью кольца из эластичного материала, закрепляется фильтр, а с другой стороны, путем защемления части надувной камеры кольцевым желобообразным окончанием каркаса, закрепляется обтюратор, рукавицы виброзащитные содержат ладонную и тыльную части с напалечником, соединенные между собой с образованием открытой полости, они дополнительно содержат упругодемпфирующие элементы, которые закреплены посредством накладного кармана на ладонной части, а тыльная сторона рукавицы выполнена из сплошного защитного материала, например прорезиненной технической ткани, и соединена с ладонной частью двумя боковыми поверхностями, параллельными оси рукавицы, и одной торцевой поверхностью, перпендикулярной оси рукавицы, а упругодемпфирующие элементы расположены вертикальными рядами, параллельно друг другу и перпендикулярно оси рукавицы, а упругодемпфирующие элементы выполнены из, по крайней мере двух, полимерных ячеистых трубок, которые спаяны между собой в местах соприкосновения с возможностью их относительного перемещения в пределах угла, лежащего в диапазоне $20\div 45^\circ$, а полости каждой из ячеистых трубок заполнены демпфирующим элементом, выполненным из поролона или пеноэласта, или губчатой резины, а полости каждой из ячеистых трубок заполнены демпфирующим элементом, выполненным в виде нарезанного на кусочки пенополиуретана размерами по граням $0,2\div 1,0$ от толщины ячеистых трубок, отличающийся тем, что обувь спасателя для работы в условиях низких температур выполнена валяной, содержащей голенище, стоповую часть и основную подошву, размещенную с нижней стороны стоповой части, при этом защитная подошва, которая размещена с нижней стороны основной подошвы, выполнена из материала ЭВА, или из компаунда ЭВА с каучуком, или из компаунда ЭВА с ПВХ, или из компаунда ЭВА с полиэтиленом и дополнительно содержит вкладную стельку, которая выполнена с подогревом из этиленвинилацетата или иного эластичного материала, а в пяточную часть стельки вклеен пьезоэлемент из пьезорезины, например из полидиметилсилоксана толщиной $2,5\div 5$ мм, размером 10×10 мм, при этом она помещена в защитный чехол, а нагревательная нить подключена не менее чем к одному пьезоэлементу, расположенному в зоне пятки и/или носка.

2. Защитный костюм спасателя для работы в условиях низких температур и радиоактивного излучения по п.1, отличающийся тем, что второй слой защитной оболочки выполнен упругим из ферромагнитной ткани, содержащей основу, связующее полимерное вещество и порошок ферромагнитного материала, при этом основа ткани выполнена способом ткачества полотняным переплетением, при этом основные и уточные нити выполнены чередующимися лавсановыми и магнитомягкими мононитями, количество нитей на один метр составляет $5000\div 7000$, магнитомягкие мононити выполнены из супермаллоя либо из молибденового пермаллоя с размером поперечника $0,05\div 0,1$ мм, а лавсановые нити имеют линейную плотность $10\div 20$ текс, в качестве ферромагнитного порошка используют порошок высококоэрцитивного сплава, причем содержание компонентов в ткани по массе находится в соотношении, мас. %: нити лавсана $10\div 15$; мононити магнитомягкого материала $20\div 25$; связующее полимерное

вещество - акриловые сополимеры 10÷15; порошок высококоэрситивного сплава 50÷55.

5

10

15

20

25

30

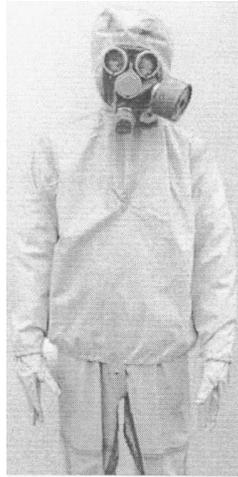
35

40

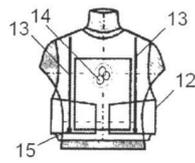
45



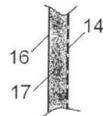
Фиг.1



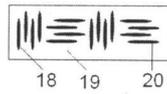
Фиг.2



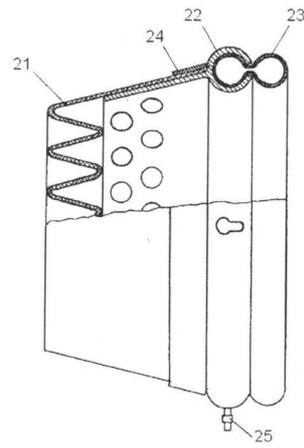
Фиг.4



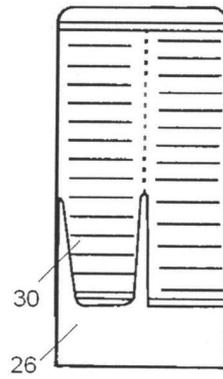
Фиг.5



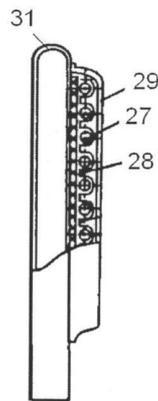
Фиг.6



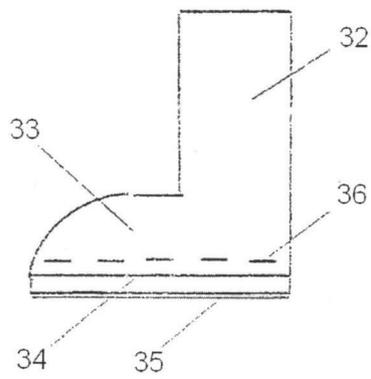
Фиг.7



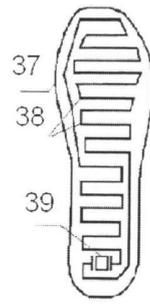
Фиг.8



Фиг.9



Фиг.10



Фиг.11