

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034126**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.12.30

(21) Номер заявки
201800528

(22) Дата подачи заявки
2016.04.06

(51) Int. Cl. **D03D 15/12** (2006.01)
D03D 1/00 (2006.01)
A62D 5/00 (2006.01)

(54) **ТЕРМОСТОЙКАЯ ТКАНЬ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ВОЛОКОН И ИЗДЕЛИЕ,
ВЫПОЛНЕННОЕ ИЗ ЭТОЙ ТКАНИ**

(43) **2019.03.29**

(86) **PCT/RU2016/000195**

(87) **WO 2017/176146 2017.10.12**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
"НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ "МИСиС" (RU)**

(56) **RU-C1-2196194
RU-C1-2393095
US-A1-20130205481**

(72) Изобретатель:

**Тарасов Вадим Петрович,
Криволапова Ольга Николаевна,
Козлов Иван Григорьевич, Иванюсь
Наталья Владимировна, Бородин
Сергей Васильевич (RU)**

(74) Представитель:

Скляр Р.В., Сова В.В. (RU)

(57) Изобретение относится к текстильной промышленности, в частности к производству технических тканей из полимерных волокон и нитей для изготовления защитной одежды специального назначения. Технический результат - создание прочной огнестойкой ткани с пониженной жесткостью и хорошей эластичностью и драпируемостью при эксплуатации в условиях крайнего севера при температуре от минус 60°C. Термостойкая ткань образована переплетением основных и уточных нитей комбинированным полотняным переплетением по основе основным репсом и по утку уточным репсом, выполненная из фоновых нитей по основе и утку из смесовой двухниточной пряжи, включающей параарамидное волокно и полиоксидиазольное волокно в соотношении 50×50, с результирующей линейной плотностью 60 текс, с усилением по основе и утку трощеной комплексной арамидной нитью 29,4 текс ×2, при этом процентное соотношение пряжа/нить в составе ткани составляет 75/25, а поверхностная плотность ткани 260 г/м². Термостойкая ткань дополнительно обработана по меньшей мере одним фторорганическим препаратом. Заявлено также изделие из термостойкой ткани в виде предмета одежды.

034126 B1

034126 B1

Изобретение относится к текстильной промышленности, в частности к производству технических тканей из полимерных волокон и нитей для изготовления защитной одежды специального назначения.

Термостойкие ткани используют в различных применениях, включая производство защитной одежды, которую носит персонал различных производств или профессий, таких как пожарные, работники поисковых и аварийно-спасательных служб, военные, профессии, связанная с электричеством (для защиты от электрической дуги), нефтехимическое производство и ликвидация аварийных ситуаций и т.д. Известные целлюлозные или смешанно-целлюлозные ткани, как правило, являются предпочтительными для таких защитных одежд благодаря относительно простой технологии придания таким тканям свойств огнестойкости и относительному комфорту при ношении таких тканей.

Несмотря на популярность целлюлозных или смешанно-целлюлозных огнестойких тканей, существующие ткани обладают ограничениями. Показатель воспламеняемости многих целлюлозных огнестойких тканей является недостаточным для удовлетворения необходимых требований конкретных производств.

Для того чтобы соответствовать этим требованиям, часто используются ткани с присущей им огнестойкостью (напр., мета-арамидные волокна, такие как волокно Номекс (изготовитель фирма "Дюпон"), которые увеличивают стоимость тканей.

Известны параарамидные волокна Кевлар 29 (изготовитель фирма "Дюпон" (США)/ Патент РФ № 2041986, кл. D 03 D 15/00), которые используются для выпуска технических тканей полотняного, 3-слойного, саржевого, атласного и рогожка переплетений. Ткани обладают высокой устойчивостью, упругостью к ударным нагрузкам. Недостатком всех тканей из Кевлара является их низкая изгибоустойчивость и прочность при сжатии.

Известные арамидные волокна Кевлар, Номекс или полибензимидазолные (PBI) обладают более низкой прочностью, разрывным удлинением и огнестойкостью по сравнению, например, с волокнами на основе пара-арамидов СВМ или русар, что может привести к более быстрому износу изделий.

СВМ - термостойкое сверхпрочное, сверхвысокомодульное пара-арамидное волокно, нить. Волокно, нить СВМ обладает свойствами: высокая прочность, негорючесть, долговечность и высокий модуль упругости (К.Е. Перепелкин. Современные химические волокна и перспективы их применения в текстильной промышленности. Российский химический журнал, № 1, 2002, стр. 42).

Русар - термостойкое сверхпрочное, сверхвысокомодульное параарамидное волокно, нить. Волокно, нить СВМ относится к группе гетероциклического ряда и имеет следующий состав: полиамидобензимидазол на основе гетероциклического п-диамина (45-35 мол.%), п-фенилендиамина (5-15 мол.%) и терефталойлхлорида (50 мол.%). Волокно, нить русар обладает свойствами: высокая прочность, негорючесть, долговечность и высокий модуль упругости (К.Е. Перепелкин. Современные химические волокна и перспективы их применения в текстильной промышленности. Российский химический журнал, № 1, 2002, стр. 42).

Из RU 2241082, C1, 27.11.2004 известна смешанная одиночная пряжа, содержащая штапелированные волокна СВМ и русар, объединенных единичными шерстяными волокнами, при следующем соотношении компонентов в пряже, %: шерстяные волокна 10-40, штапелированные волокна СВМ и русар 60-90.

Указанная пряжа обладает повышенной прочностью за счет дополнительной связи волокон со стержнем и огнестойкостью.

Однако, указанная пряжа является не достаточно огнестойкой за счет применения шерстяных волокон, что может привести к преждевременному разрушению структуры ткани при ее эксплуатации в открытом пламени.

Следовательно, остается необходимость создания альтернативных огнестойких тканей, которые были бы способны удовлетворить принятые стандарты по огнестойкости и термостойкости, при этом обладали пониженной жесткостью и хорошей эластичностью и драпируемостью при эксплуатации в условиях крайнего севера при температуре от минус 60°C.

Технический результат - создание прочной огнестойкой ткани с пониженной жесткостью и хорошей эластичностью и драпируемостью при эксплуатации в условиях крайнего севера при температуре от минус 60°C.

Технической задачей, на решение которой направлено заявленное изобретение, состоит в создании термостойкой ткани для защитной одежды, используемой при работе в условиях севера, то есть - при отрицательных температурах.

Уникальностью разработки является свойство ткани противостоять высоким температурам с одновременной стойкостью к низким температурам. Изобретение создает стабильный защитный барьер от открытого пламени, при этом ткань обладает высокой прочностью, относительно небольшим весом, низким коэффициентом трения, сохраняя эластичность и драпируемость при высоких и низких (минусовых) температурах эксплуатации.

Технический результат заявленного изобретения обеспечивается выработкой термостойкой ткани, образованной переплетением основных и уточных нитей комбинированным полотняным переплетением, по основе основным репсом и по утку уточным репсом, выполненная из фоновых нитей по основе и утку

из смесовой двухниточной пряжи, включающей пара-арамидное волокно и полиоксидиазольное волокно в соотношении 50×50, с результирующей линейной плотностью 60 текс, с усилением по основе и утку трощеной комплексной арамидной нитью 29,4 текс ×2, при этом процентное соотношение пряжа/нить в составе ткани составляет 75/25, а поверхностная плотность ткани, не менее 260 г/м².

Плотность нитей в заправке по основе составляет 241 и утку - 184, при числе нитей основы 3616 и нитей утка 1840 в 1 м, с массой основной нити составляющей 231 г и уточной - 173 г.

Термостойкая ткань дополнительно обработана, по меньшей мере, одним фторорганическим препаратом.

Изделие из термостойкой ткани выполнено в виде предмета одежды.

Пример реализации заявленного изобретения представлен заправочным расчетом заявленной ткани, выполненной на бесчелночном рапирном ткацком станке.

Ширина ткани, см Ш=150.

Плотность нитей по основе $P_o=241$.

Плотность нитей по утку $P_u=184$.

Вид сырья и структура нитей основы, текс.

Пряжа смесовая $T=30*2$.

Нить арамид. комплексн.трощеная $T=29.4*2$.

Вид сырья и структура нитей утка, текс.

Пряжа смесовая $T=30*2$.

Нить арамид. комплексн.трощеная $T=29.4*2$.

Число нитей основы

$P_o*Ш/10=241*150.0/10=3615.00$.

Фактически нитей в основе $P_o=3616$

Из них $P_{o1}=61616$,

для фона пробираются по 4 нити в зуб берда и

перевив $P_{o2}=0$,

по краям по $2*0=0$ нити в зуб берда.

Число нитей утка в 1м

$P_u=P_u*L/10=184*100/10=1840$.

Метрический номер берда

$N_b=P_o/((1+A_u/100)*P_{зф})=241/((1+1.3/100)*4)=56.0$.

Ро-плотность ткани по основе.

Ау-усадка ткани, %.

Пзф-число нитей, пробираемых в зубьях берда по фону ткани.

Число нитей в зубьях берда в заправке

$Z=P_{o1}/P_{зф}+P_{o2}/P_{зкр}=3616.4+2*0/0=851$.

Ширина проборки по берду, см

$Ш_b=z*10/N_d=851*10/56.0=151.9$.

Длина основной нити, см

$L_{o1}=L_{тк}/(1-A_{o1}/100)=109.8$,

$L_{o2}=L_{тк}/(1-A_{o2}/100)=109.8$.

Длина уточной нити, см

$L_u=Ш_b+2*L_{кр}=151.9+2*4.0=160.9$ (где $L_{кр}=4.0$, край изделия зарабатывается уточными нитями вдвойне).

Масса основной нити, г

$M_{o1}=P_o*L_o*T_{o1}/100*1000=3616*109.8*58.0/100=203.3$,

$M_{o2}=P_{o2}*L_{o2}*T_{o2}/100*1000=2*0*0*109.8*59.5/100*1000=27.7$.

Масса уточной нити, г

$M_{u1}=L_u*P_u*T_{u1}*L_{тк1}/100*1000*10=160.9*184*58.0*35.0/100*1000*10=60.1$,

$M_{u2}=L_u*P_u*T_{u2}*L_{тк2}/100*1000*10=160.9*184*58.0*35.0/100*1000*10=60.1$.

Масса 1 м ткани составляет 395,4 г.

Поверхностная плотность ткани составляет 260/м².

Технический результат достигается также изделием из вышеописанной ткани, таким как костюм, защитные предметы одежды.

На иллюстрации представлена ткань, образованная конструкцией комбинированного полотняного переплетения в соответствии с вариантом осуществления изобретения по п.1 формулы.

Ткань выполняют комбинированным полотняным переплетением по основе основным репсом, по утку уточным репсом, выработку ткани производят на 20-ремизных ткацких станках (бердо № 56), по 4 и 5 нитей в зуб берда (3 зуба по 4 нити и 4-й зуб по 5 нитей). За счет 5-й нити получают усиление по основе. Станок позволяет регулировать ткацкий зев в процессе создания ткани с возможностью изменения плотности по утку, т.е возможность поочередной прокладки трех нитей вместо одной позволяет получить усиление по утку. Усиление по основе и утку выполняют трощеной комплексной арамидной нитью

29,4 текс ×2.

Аримид - термостойкое волокно на основе ароматических полиимидов имеет низкую теплопроводность, исключительную радиационную стойкость, прекрасные электроизоляционные свойства

Фоновые нити по основе и утку выполнены смесовой пряжей из параарамидных и полиоксидиазольных волокон.

Параарамидные волокна обладают термостойкостью, повышенной жесткостью, прочностью и низким удлинением, поэтому используется в основном для армирования резиновых технических изделий, пластических масс и волоконной оптики. Для придания эти волокнам приемлемых текстильных свойств изготовлена смесовая пряжа из параарамидных волокон и полиоксидиазольного волокна в соотношении 50×50, мас.%.
Полиоксидиазольное волокно "Оксалон" (Арсенол) отличается достаточно высокой стойкостью к воздействию химических реагентов, хорошими электроизоляционными свойствами, термостабильностью и пониженной горючестью. Но самое главное, это низкий коэффициент трения, которыми обладают данные волокна. Текстильные изделия с применением данных волокон сохраняют эластичность и драпируемость при высоких и низких температурах.

Экспериментально определены и доказаны выбранные параметры.

Изменение характеристик ткани в других интервалах (кроме указанных: аримидной нитью 29,4 текс ×2, параарамидных волокон и полиоксидиазольного волокна в соотношении 50×50, мас.%, линейная плотность 60 текс, соотношение пряжа/нить в составе ткани составляет 75/25, поверхностная плотность ткани, не менее 260г/м²) не дает возможность сочетания свойств при повышенных и одновременно пониженных температурах и устойчивостью к многократному изгибу (30000 циклов), что не обеспечивает необходимой драпируемости.

Для придания ткани гидрофобных и олеофобных свойств на заключительном этапе отделки проводится маслородоотталкивающая обработка хотя бы одним фторорганическим препаратом (могут использоваться латексы полифторалкилакрилатов ПФАА).

Разработанная в соответствии с изобретением термостойкая ткань предназначена для использования в качестве материала верха защитного морозостойкого костюма для пожарных.

В соответствии с другим объектом изобретения разработано изделие, такое как предмет одежды, костюм защитный морозостойкий (КЗМ-60), выполненный из данной термостойкой ткани.

Испытания полученной ткани для использования ее в качестве материала верха костюма проводились на соответствие требованиям ГОСТ Р 53264-2009, пп.5.2.1 (табл. 1, строка 2), 5.3.1 (табл.4б строки 15,16,18) по следующим показателям:

устойчивость материала верха костюма к воздействию теплового потока с поверхностной плотностью:

5, 0 кВт/м², не менее 240;

40,0 кВт/м², не менее 5.

устойчивость материала верха костюма к воздействию температуры окружающей среды 300°С в течение 300с:

разрушения материала (сквозной прогар) - не наблюдалось,

воспламенение - не наблюдалось,

усадка по основе и утку, % - 0,

снижение физико-механических показателей материала от нормативного значения, %:

а) разрывная нагрузка:

о основе - 0(2060 Н),

по утку - 0(1814 Н),

б) сопротивление раздиранию:

по основе - 0(209 Н),

по утку - 0(104 Н),

устойчивость материала верха костюма к контакту с нагретой до 400°С твердой поверхностью в течение 7 с:

разрушения материала (сквозной прогар) - не наблюдалось,

воспламенение - не наблюдалось,

снижение физико-механических показателей материала от нормативного значения, %:

а) разрывная нагрузка:

по основе - 0(2516 Н),

по утку - 0(1940 Н),

б) сопротивление раздиранию:

по основе - 0(231 Н),

по утку - 0(180 Н),

устойчивость костюма к однократному воздействию открытого пламени в течение 5 с:

значение температуры в любой точке подкостюмного пространства составляет 31,5°С,

остаточное горение и тление отсутствует.

Оценка устойчивости к многократному изгибу 30000 циклов на разрушение материала (сквозные разрушения и трещины нитей основы и утка) показала отсутствие на всех образцах.

*Нормативные значения физико-механических показателей для БОП составляют:

разрывная нагрузка:

по основе не менее 1000 Н,

по утку не менее 800 Н,

сопротивление раздираанию:

по основе не менее 80 Н,

по утку не менее 60 Н.

Результаты испытаний физико-механических исследований полученной ткани для и пользования ее в качестве материала верха костюма в соответствии с ГОСТ 53264-2009 свидетельствуют о том, что заявленная ткань полностью соответствует предъявляемым стандартам.

Конструктивное исполнение КЗМ-60, материалы и ткани, применяемые для его изготовления, соответствуют требованиям ГОСТ Р 53264 и техническим условиям.

КЗМ-60, многослойная защитная одежда, состоит из куртки и полукombineзона (брюк) с теплоизоляционными подкладками.

КЗМ-60 в зависимости от климатического исполнения и применяемого материала верха изготавливается в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

-	Климатическое исполнение	Применяемый материал верха
Защитный костюм морозостойкий (КЗМ-60)	Тип А (арктический) - для использования в климатических районах с температурой окружающей среды от минус 60°С до 40°С	Вид П- термостойкий материал с полимерным покрытием. Вид Т- термостойкий материал без полимерного покрытия.

По принадлежности КЗМ-60 подразделяется для начальствующего состава (А) и рядового состава (Б).

Масса КЗМ-60 составляет: 5,0 кг.

Пакет материалов для изготовления защитного костюма КЗМ-60: морозостойкий материал верха, водонепроницаемый слой, теплоизоляционная подкладка, подкладочная ткань.

Конструкция брюк и полукombineзона обеспечивает надевание их без снятия обуви.

Фурнитура, скрепленная с верхом костюма, не соприкасается с внутренним теплоизоляционным слоем.

Куртка закрывает брюки на длине не менее 30 см.

Костюм имеет флуоресцентные и люминесцентные накладки в виде полос, шириной не менее 50 см. Площадь накладок на куртке не менее 0,2 м², в области груди и спины не менее 0,08 м², а на брюках не менее 0,052 м². Площади люминесцентного и флуоресцентного покрытий одинаковые.

Рукава куртки имеют напульсники.

Костюм имеет воротник-стойку высотой 100 мм, с внутренней его стороны настроена ткань, не раздражающая кожу человека.

На куртке есть шлевки для пожарного спасательного пояса, а также карман для радиостанции. Все карманы имеют застегивающиеся клапаны и отверстия для стока воды.

Время самостоятельного подсвечения накладок 30 мин.

Время остаточного горения или тления наружной поверхности - не более 2 с после воздействия открытого пламени в течение 5 с.

Материал верха костюма имеет устойчивую окраску как в условиях штатной эксплуатации, так и в процессе стирки.

Усадка после намочения и нагревания - менее 5%.

Конструкция обеспечивает отсутствие следов или капель воды после нахождения ткани верха костюма под воздействием водяного столба высотой 1000 мм в течении одной минуты.

Костюм имеет параметры и характеристики в соответствии с требованиями технического задания, приведенными в табл. 2:

Таблица 2

п/п	Наименование параметров и характеристик	Значения
1.	Устойчивость к воздействию теплового потока 5 кВт/м ² , с, не менее 40 кВт/м ² , с, не менее	240 5
2.	Устойчивость всех наружных элементов костюма к воздействию открытого пламени, с, не менее	5
3.	Устойчивость к воздействию температуры окружающей среды 300 °С, с, не менее	180
4.	Устойчивость при контакте с поверхностями при 400 °С, с, не менее	7
5.	Устойчивость к воздействию кислот и щелочей H ₂ SO ₄ , HCl, концентрацией до 20 %, объем стока при нулевом проникновении, %, не менее	80
6.	Разрывная нагрузка материала верха: по основе, Н, не менее по утку, Н, не менее	1000 800
7.	Сопротивление материала верха раздиранию: по основе, Н, не менее по утку, Н, не менее	80 60
8.	Устойчивость материала верха к многократному изгибу, тыс. циклов, не менее	300
9.	Разрывная нагрузка материала верха, при температуре минус 60 °С: по основе, Н, не менее по утку, Н, не менее	500 300
10.	Сопротивление материала верха раздиранию, при температуре минус 60 °С: по основе, Н, не менее по утку, Н, не менее	40 30
11.	Устойчивость материала верха к многократному изгибу, при температуре минус 60 °С тыс. циклов, не менее	100

Конструкция костюма и всех его элементов устойчива к воздействию механических нагрузок, которые могут возникнуть при транспортировании в составе пожарных автомобилей; обеспечивает возможность транспортирования всеми видами транспорта.

Показатели надежности изделия соответствуют следующим значениям:

срок службы до списания - 3 года;

средний срок сохраняемости - 5 лет.

Конструкция костюма и его деталей обеспечивает безопасность персонала в процессе производства, испытаний, а также при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонтах.

Материалы и фурнитура тканей, швы, конструктивное оформление деталей костюма не оказывают раздражающего и вредного воздействия на организм человека.

Испытания заявленной ткани и костюма с использованием этой ткани в качестве материала верха костюма успешно прошли в испытательной лаборатории НИИ Центра пожарной техники и Систем пожаротушения ФГБУ ВНИИПО МЧС России, ИЛ НИЦ и СП ФГБУ ВНИИПО МЧС России и рекомендуются для комплектования сотрудников пожарных служб и МЧС.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

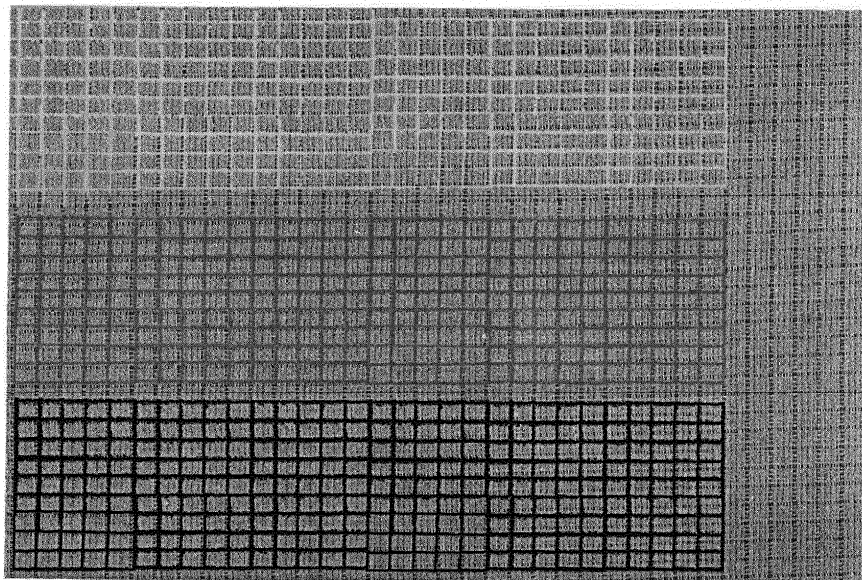
1. Термостойкая ткань, образованная переплетением основных и уточных нитей комбинированным полотняным переплетением, по основе основным репсом и по утку уточным репсом, выполненная из фоновых нитей по основе и утку из смесовой двухниточной пряжи, включающей параарамидное волокно и полиоксидиазольное волокно в соотношении 50×50, с результирующей линейной плотностью 60 текс, с усилением по основе и утку трощеной комплексной арамидной нитью 29,4 текс ×2, при этом процентное

соотношение пряжа/нить в составе ткани составляет 75/25, а поверхностная плотность ткани 260 г/м².

2. Термостойкая ткань по п.1, характеризующаяся тем, что плотность нитей в заправке по основе составляет 241 и утку - 184, при числе нитей основы 3616 и нитей утка 1840 в 1 м, с массой основной нити составляющей 231 г и уточной - 173 г.

3. Термостойкая ткань по п.1 или 2, характеризующаяся тем, что она дополнительно обработана по меньшей мере одним фторорганическим препаратом.

4. Изделие из термостойкой ткани, охарактеризованной в любом из пп.1 или 2, характеризующееся тем, что выполнено в виде предмета одежды.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2
