



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Номер публикации патента: 2135235

(21), (22) Заявка: **98114033/12, 10.07.1998**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.07.1998

(45) Опубликовано: **27.08.1999**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **FR 2668708 A1, 07.05.92. DE 4425898 A1, 16.03.95. GB 1361695 A, 31.07.74. DD 213597 A, 19.09.84. DE 4120562 A1, 24.12.92. RU 2092202 C1, 10.10.97. DE 3445329 A1, 12.06.86.**

Адрес для переписки:
**141070, Московская обл., Королев, ул.Ленина 4а,
ОАО "РКК "Энергия" им.С.П.Королева, Отдел
промышленной собственности и инноватики**

(71) Заявитель (и):

**Открытое акционерное общество
"Ракетно-космическая корпорация
"Энергия" им.С.П.Королева"**

(72) Автор (ы):

**Куприянова Т.А.,
Лютак Д.И.,
Доморацкий А.Н.,
Прокофьев М.А.,
Борисов В.А.**

(73) Патентообладатель (и):

**Открытое акционерное общество
"Ракетно-космическая корпорация
"Энергия" им.С.П.Королева"**

(54) ОГНЕЗАЩИТНЫЙ МАТЕРИАЛ

(57) Реферат:

Огнезащитный материал предназначен для локализации и тушения пожара в наземных условиях в любой отрасли промышленности и в условиях невесомости на орбитальных станциях. Материал используется в виде поглощающих тепловых экранов с неограниченными линейными размерами, в виде колпаков, ограничивающих очаг пожара от окружающей среды или в составе конструкции изделия. Материал может применяться как теплозащитное покрытие в составе изделий, подвергающихся тепловому воздействию. Огнезащитный материал выполнен в виде пакета и состоит из чередующихся теплоотражающего слоя и термостойкого слоя из пропитанной стеклоткани. Теплоотражающий слой выполнен в виде перфорированной никелевой фольги, а в качестве термостойкого слоя использована стеклоткань, пропитанная кристаллогидратом. В качестве стеклоткани использована кремнеземная текстурированная ткань. Данный огнезащитный материал обеспечивает не только локализацию, но и тушение пожара в условиях замкнутого объема и, в частности, орбитальных станций, который (материал) работоспособен при высоких температурах (1000-1100°C) в течение длительного времени (1,5-2 ч) с обеспечением температуры на внешней стороне огнезащитного материала 70°C и не выделяет при этом в атмосферу замкнутого объема токсичных продуктов. 1 з.п. ф-лы.

Изобретение предназначено для локализации и тушения пожара в наземных условиях в любой отрасли промышленности и в условиях невесомости на орбитальных станциях.

Материал используется в виде поглощающих тепловых экранов с неограниченными линейными размерами, в виде колпаков, ограничивающих очаг пожара от окружающей среды, или в составе конструкции изделия. Кроме того, он может применяться как теплозащитное покрытие в составе

изделий, подвергающихся тепловому воздействию.

Известен защитный костюм из полиэтилена, алюминиевой фольги или нетканых материалов (DE 3602392, C2, 07.01.88).

Кроме того, известно огнезащитное покрывало, имеющее пористый слой тканого материала и непористый алюминиевый слой поверх пористого слоя (US 5083617 A, 28.01.92).

Известно также покрытие огне-и теплозащитное, которое состоит из двух одно-или многослойных пленок из полимера и металлического полимера, соединенных между собой лентами, а между ними расположен слой текстиля или пенопласта, увлажненного водой. Внешняя сторона покрывала накрыта металлизированной пленкой, которая по всей поверхности перфорирована (DE 3604726 A1, 20.08.87).

Недостатками вышеперечисленных аналогов является наличие в составе покрытия полимерных материалов, которые при нагревании выше 300°C разлагаются с выделением высокотоксичных продуктов, что неприемлемо для тушения пожара в замкнутом объеме, и, в частности, для космических станций.

Наиболее близким аналогом изобретения является огнезащитный материал, выполненный в виде пакета и состоящий из чередующихся теплоотражающего слоя и термостойкого слоя (FR 2668708 A1, 07.06.92).

Недостатками данного материала являются небольшая разность температур на внешней, обращенной к огню, стороне и внутренней, обращенной к защищенному от огня объекту, стороне - 300°C, и кратковременность работы данного пакета.

Задачей изобретения является создание огнезащитного материала, обеспечивающего не только локализацию, но и тушение пожара в условиях замкнутого объема, и, в частности, космических орбитальных станций, который (материал) работоспособен при высоких температурах (1000...1100°C) в течение длительного времени (1,5...2 часа) с обеспечением температуры на внешней стороне огнезащитного материала 70°C и не выделяет при этом в атмосферу замкнутого объема токсичные продукты.

Этот технический результат в огнезащитном материале, выполненном в виде пакета и состоящем из чередующихся теплоотражающего слоя и термостойкого слоя, достигается тем, что теплоотражающий слой выполнен в виде перфорированной никелевой фольги, а в качестве термостойкого слоя использована стеклоткань, пропитанная кристаллогидратом.

В качестве стеклоткани использована кремнеземная текстурированная ткань.

Огнезащитный материал представляет собой пакет, состоящий из слоев кремнеземной текстурированной ткани, пропитанной кристаллогидратом на основе сернокислого магния

($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), и слоев никелевой фольги.

Время работы огнезащитного материала на основе кремнеземной текстурированной ткани, пропитанной кристаллогидратом, и никелевой фольги, общей толщиной пакета 20 мм при максимальной температуре 1100°C составляет 1,5 - 2 часа. При этом температура на внешней стороне огнезащитного материала составляет не более 70°C. Это происходит за счет того, что пропитанная кремнеземная ткань содержит в своем составе кристаллогидрат с высоким (до 50%) содержанием связанной воды, молекулы которой отщепляются при нагревании до температуры 150 - 200°C с образованием свободной воды. Количество выделяющейся воды при этом составляет не менее 25% от веса пакета. Затраты энергии, связанные с расщеплением молекулы кристаллогидрата и испарением воды, приводят к снижению температуры со стороны горящего объекта и полному его тушению.

Для повышения огнезащитных свойств в составе пакета используется перфорированная никелевая фольга толщиной 0,008 мм.

Сущность технологии изготовления огнезащитного материала заключается в пропитке

кремнеземной ткани в растворе кристаллогидрата на основе сернокислого магния ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), сушке, раскрое ткани и никелевой фольги и сборке их в пакет. Количество слоев в каждом конкретном случае определяется расчетным путем.

Кремнеземная ткань пропитывается насыщенным (например, при температуре 20°C в 100 г воды

растворяется 70 г $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - "Краткий справочник химика", Гос. НТИ хим. лит., М., 1954, с. 72). раствором кристаллогидрата поэтапно методом капиллярного насыщения и в последствии погружением в раствор. Капиллярное насыщение производится следующим образом: ткань в одно сложение краем погружается в раствор кристаллогидрата на глубину 100-200 мм, а противоположный край ткани закрепляется в подвешенном состоянии. Длительность капиллярной пропитки составляет не менее 6 часов. Затем ткань вынимается из раствора, при этом жидкость должна стечь, и раскладывается для подсушки на ровной гладкой поверхности на 2-3 часа. После подсушки производится капиллярная пропитка остальной части ткани, при этом

пропитанный край закрепляется в подвешенном состоянии. После 2-ой капиллярной пропитки сушка производится до полного высыхания ткани. Затем осуществляется пропитка ткани погружением в раствор. Ткань должна быть полностью покрыта раствором. Время выдержки в растворе не менее 8 часов. Во время выдержки периодически на ткань производится механическое воздействие руками типа сжимания. Такая технология пропитки позволяет

увеличить содержание кристаллогидрата в ткани до $\approx 43\%$. После каждой пропитки осуществляется сушка пропитанной ткани в естественных условиях на ровной гладкой поверхности.

В зависимости от конструкции изделия производится раскрой пропитанной и высушенной ткани, из которой могут быть изготовлены и комбинезоны для защиты от пламени.

При использовании в составе огнезащитного материала никелевой фольги производится ее перфорация с помощью перфоратора с диаметром иглы 1,5...2 мм с шагом 10 мм. Такая перфорация обеспечивает равномерное прохождение газообразных продуктов, образующихся при разложении кристаллогидрата и от источника огня, по толщине и поверхности огнезащитного пакета.

Поверхность огнезащитного изделия покрывается кремнеземной тканью и обшивается по торцам кремнеземной лентой.

При изготовлении предложенного огнезащитного материала используются широко применяемые в промышленности материалы и вещества (кремнеземная текстурированная ткань, кристаллогидрат, никелевая фольга, кремнеземная лента), что делает возможным его изготовление легким.

Формула изобретения

1. Огнезащитный материал, выполненный в виде пакета и состоящий из чередующихся теплоотражающего слоя и термостойкого слоя, отличающийся тем, что теплоотражающий слой выполнен в виде перфорированной никелевой фольги, а в качестве термостойкого слоя использована стеклоткань, пропитанная кристаллогидратом.

2. Огнезащитный материал по п.1, отличающийся тем, что в качестве стеклоткани использована кремнеземная текстурированная ткань.