



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2007138546/11**, **16.10.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.10.2007(45) Опубликовано: **27.04.2009** Бюл. № 12(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **SU 532221 A1, 09.02.1995. CA 912804 A,**
24.10.1972. GB 1559877 A, 30.01.1980.

Адрес для переписки:

**607188, Нижегородская обл., г. Саров, пр.
Мира, 37, ФГУП "РФЯЦ-ВНИИЭФ",
начальнику ОПИНТИ**

(72) Автор(ы):

**Климов Станислав Алексеевич (RU),
Елизарьев Юрий Васильевич (RU),
Одров Максим Валерьевич (RU),
Ярошенко Вячеслав Викторович (RU),
Харламов Михаил Владимирович (RU),
Демидов Олег Сергеевич (RU),
Киселев Александр Васильевич (RU),
Калужный Геннадий Васильевич (RU),
Сидоров Евгений Владимирович (RU),
Дубровский Владимир Аронович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

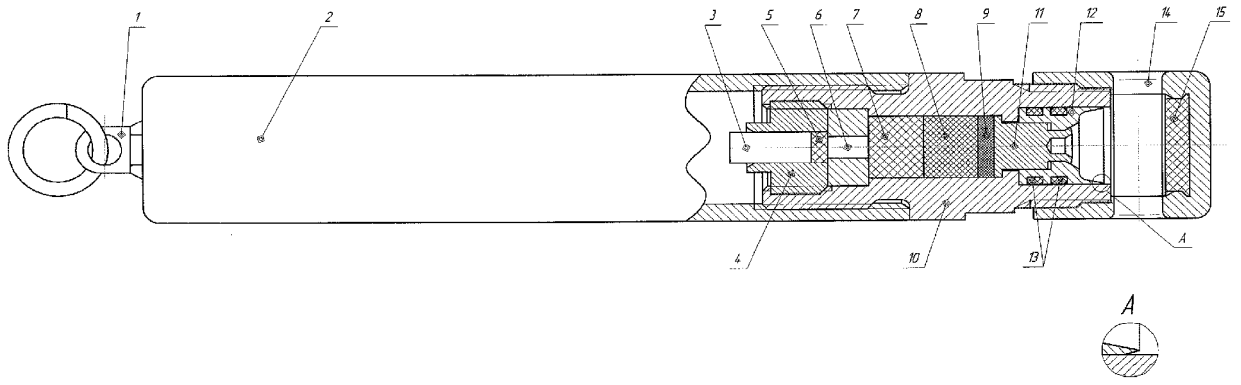
**Федеральное государственное унитарное
предприятие "Российский федеральный
ядерный центр - Всероссийский
научно-исследовательский институт
экспериментальной физики" - ФГУП
"РФЯЦ-ВНИИЭФ" (RU)**

(54) ПИРОРЕЗАК

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для резки. Пирорезак содержит корпус, в котором выполнено сквозное отверстие под разрушаемый элемент и установлены расчехловочная шпилька, ударно-спусковой механизм, временной замедлитель перед газообразующим зарядом, цилиндрический нож с двухсторонней заточкой. Временной замедлитель представляет цепочку последовательно запрессованных зарядов из воспламенительного и замедлительного пиротехнических составов. Перед воспламенительным зарядом размещены втулка с запрессованным зарядом из воспламенительного состава и боек. Между

воспламенительными зарядами образован канал, соосный с каналом втулки. В области, прилегающей к отверстию под разрушаемый элемент, со стороны, противоположной ножи, установлена подложка, выполненная из материала с прочностью, меньшей прочности материала ножа и большей прочности разрушаемого элемента. Нож имеет двухстороннюю заточку и уплотнительные кольца. Подложка может быть выполнена из фторопласта. Изобретение направлено на повышение надежности инициирования пиротехнической цепочки и уменьшение габаритно-массовых характеристик. 2 з.п. ф-лы, 1 ил.



RU 2 3 5 3 4 8 1 C 1

RU 2 3 5 3 4 8 1 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

B23D 15/12 (2006.01)**B64D 17/72** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2007138546/11, 16.10.2007**(24) Effective date for property rights:
16.10.2007(45) Date of publication: **27.04.2009 Bull. 12**

Mail address:

**607188, Nizhegorodskaja obl., g. Sarov, pr. Mira,
37, FGUP "RFJaTs-VNIIEhF", nachal'niku
OPINTI**

(72) Inventor(s):

**Klimov Stanislav Alekseevich (RU),
Elizar'ev Jurij Vasil'evich (RU),
Odrov Maksim Valer'evich (RU),
Jaroshenko Vjacheslav Viktorovich (RU),
Kharlamov Mikhail Vladimirovich (RU),
Demidov Oleg Sergeevich (RU),
Kiselev Aleksandr Vasil'evich (RU),
Kaljuzhnyj Gennadij Vasil'evich (RU),
Sidorov Evgenij Vladimirovich (RU),
Dubrovskij Vladimir Aronovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatje "Rossijskij federal'nyj jadernyj
tsentr - Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij
institut ehksperimental'noj fiziki" - FGUP
"RFJaTs-VNIIEhF" (RU)**

(54) PYRO CUTTER

(57) Abstract:

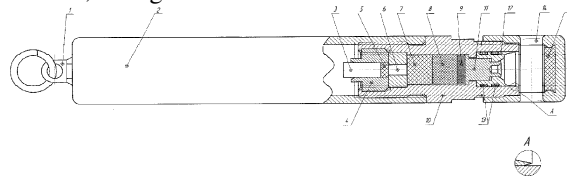
FIELD: welding jobs.

SUBSTANCE: invention relates to cutters. The proposed pyro cutter comprises a casing with a through hole accommodating expendable element, pin to remove cotter, percussion-trigger mechanism, timing retarder ahead of gas-forming charge, cylindrical knife with double cutting edge. The timing retarder represents a chain of pressed charges of igniting and retarding compositions. Ahead of igniting charge, there is a sleeve with the pressed in igniting charge and a firing pin. A channel is arranged between the igniting charges, aligned with the said sleeve axis. Nearby the aforesaid through hole accommodating

expendable element and on the side opposite to knife, a substrate is arranged made from the material that features strength smaller than that of the knife and greater than that of expendable element. The knife is furnished with seal rings. The said substrate can be made from fluoroplastic.

EFFECT: higher reliability of initiating pyrotechnic chain, smaller weight and sizes.

3 cl, 1 dwg



Изобретение относится к пиротехническим устройствам и может быть использовано в военной технике, авиации, аварийно-спасательных работах. В частности, пирорезак может использоваться в системах сбрасывания грузов с самолетов, системах перерубания парашютных строп и т.д.

Известно устройство пирорезака, описанное в книге "Вспомогательные системы ракетно-космической техники". /Под редакцией И.В.Тишунина. М.: "Мир", 1970, стр.129. Пирорезак имеет корпус, пиропатрон с электрическим задействованием, цилиндрический поршень-резак с кольцевым уплотнением, наковальню. При срабатывании пиропатрона повышается давление в камере, под действием которого поршень-резак перемещается и разрушает кабель, опирающийся на металлическую наковальню.

Недостатками вышеописанной конструкции являются:

- применение электрического задействия пиропатрона, что ограничивает применение резака в условиях отсутствия электрического питания,

- наличие одного уплотнительного кольца в поршне-резаке малоэффективно как для обеспечения устойчивого положения поршня-резака при его движении, так и для обтюрации газов, что, в конечном счете, снижает надежность перерубания,

- наличие металлической наковальни чревато разрушением режущей части поршня-резака и снижает надежность перерубания кабеля.

Наиболее близким по технической сущности и по функциональному назначению является пирорезак, описанный в авторском свидетельстве SU 532221 от 08.05.1975 (опубликовано 09.02.1995, МПК В64D 17/72). Пирорезак предназначен для перерубания шнура на куполе парашюта. Пирорезак состоит из корпуса, в котором находятся расчехловочная шпилька, временной замедлитель, пороховая навеска, цилиндрический нож с односторонней заточкой и контровкой. В корпусе выполнены сквозное отверстие под шнур рифления и прорезь, соединяющая это отверстие с торцом корпуса, причем прорезь закрыта резьбовой металлической пробкой.

Недостатком данной конструкции является отсутствие на ноже уплотнительных колец, что ухудшает обтюрацию газов и, как следствие, условия разгона ножа и снижает надежность перерубания шнура. Кроме этого, отсутствие на ноже уплотнительных колец приводит к выбросу раскаленных продуктов горения из пирорезака, что может привести к повреждению (воспламенению) элементов парашюта. Нож врубается в металлическую пробку, что чревато его разрушением и снижением надежности перерубания. Односторонняя заточка ножа также малоэффективна, т.к. снижает надежность перерубания. Свободное размещение шнура без опоры о какую-либо подложку также не способствует надежности его перерубания.

Использование порохов (как дымного, так и пироксилинового) в качестве источника газа малоэффективно, поскольку импульс давления (скорость нарастания давления) в данном случае ограничен уровнем от 0,02 до $0,2 \cdot 10^6$ кгс/см²·с⁻¹

[«Вспомогательные системы ракетно-космической техники». /Под редакцией И.В.Тишунина. М.: "Мир", 1970, стр.117], что требует значительного количества данного материала и увеличивает габаритно-массовые характеристики конструкции пирорезака, а в некоторых случаях, когда требуется его использование в прессованном виде и при отрицательных температурах, просто неприемлемо.

Задачей, решаемой настоящим изобретением, является создание пирорезака с надежным перерубанием разрушаемого элемента и обеспечением регулирования времени срабатывания подбором массы и высоты замедлительного состава при

минимальных габаритно-массовых характеристиках.

Технический результат, достигаемый при использовании изобретения, заключается в следующем:

- повышение надежности инициирования пиротехнической цепочки,
- обеспечение регулирования времени срабатывания пирорезака,
- повышение надежности перерубания разрушаемого элемента,
- недопускание выброса раскаленных продуктов горения из пирорезака,
- уменьшение габаритно-массовых характеристик пирорезака.

Решение поставленной задачи и достижение технического результата обеспечивается тем, что в известном устройстве пирорезака, содержащем корпус, в котором выполнено сквозное отверстие под разрушаемый элемент и установлены расчеховочная шпилька, ударно-спусковой механизм, временной замедлитель перед газообразующим зарядом, цилиндрический нож с фиксацией, временной замедлитель представляет собой цепочку последовательно запрессованных зарядов из воспламенительного и замедлительного пиротехнических составов, при этом замедлительный состав выбран со скоростью горения в пределах от 0,4 до 2,0 мм/с, газообразующий заряд выполнен из пиротехнического состава, имеющего импульс давления не менее $5 \cdot 10^6$ кгс/см²·с⁻¹ в прессованном виде, перед воспламенительным зарядом размещена втулка с запрессованным в ней дополнительным зарядом из воспламенительного состава и установлен боек, контактирующий с ним, между воспламенительными зарядами образован канал, соосный с каналом втулки, причем соотношение диаметров воспламенительного заряда во втулке и осевого канала находится в пределах от 1,2 до 2,0, а в области, прилегающей к отверстию под шнур, со стороны, противоположной ножу, установлена подложка, выполненная из материала с прочностью, меньшей прочности материала ножа и большей прочности разрушаемого элемента, нож имеет двухстороннюю заточку с углом не более 35° и уплотнительные кольца.

Подложка пирорезака может быть выполнена из неметаллического материала, например из фторопласта.

Расположение втулки с запрессованным в ней воспламенительным составом и установленным бойком, выполнение канала соосно со втулкой и выбранное оптимальное соотношение между диаметрами воспламенительного заряда во втулке и осевого канала (находится в пределах от 1,2 до 2,0) позволяют повысить надежность инициирования пиротехнической цепочки, что, в свою очередь, повышает надежность работы всего устройства.

Отклонение от выбранного соотношения между диаметрами воспламенительного заряда во втулке и осевого канала приводит к отказам срабатывания данного узла. Заявляемое соотношение проверено многочисленными экспериментами в температурном диапазоне от минус 50°С до плюс 50°С.

Выполнение временного замедлителя и газообразующего заряда из последовательно запрессованных пиротехнических составов позволяет уменьшить габаритно-массовые характеристики пирорезака за счет компактного размещения составов. Использование замедлительного состава со скоростью горения от 0,4 до 2,0 мм/с также обеспечивает возможность регулирования времени срабатывания пирорезака при минимальных габаритно-массовых характеристиках.

Использование газообразующего заряда из пиротехнического состава даже в прессованном виде позволяет получить импульс давления, существенно больший по сравнению с порохом.

Наличие на ноже двух (и более) уплотнительных колец способствует лучшей обтюрации газов, что приводит к возрастанию скорости движения и кинетической энергии ножа, а также к недопусканью выброса раскаленных продуктов горения из пирорезака, что повышает безопасность обращения с пирорезаком как при его изготовлении, так и при эксплуатации. Выполнение двухсторонней заточки ножа с углом не более 35° повышает надежность перерубания разрушаемого элемента, при увеличении угла заточки более 35° происходит снижение его режущей способности.

Установка подложки, прилегающей к отверстию под разрушаемый элемент и создающей опору последнему, повышает надежность его перерубания, а выполнение подложки из неметаллического материала с заявляемой прочностью сохраняет целостность ножа при его срабатывании, что повышает надежность работы пирорезака.

На фиг.1 представлен общий вид пирорезака, где

1 - расчехловочная шпилька, 2 - ударно-спусковой механизм, 3 - боек, 4 - втулка, 5 - запрессованный во втулку воспламенительный заряд, 6 - канал, 7 - воспламенительный заряд, 8 - замедлительный заряд, 9 - газообразующий заряд, 10 - корпус, 11 - фиксатор, 12 - цилиндрический нож с двухсторонней заточкой, 13 - уплотнительные кольца, 14 - отверстие под разрушаемый элемент, 15 - подложка.

Пирорезак работает следующим образом.

При выдергивании расчехловочной шпильки 1 ударно-спусковой механизм 2 срабатывает и перемещает боек 3 по каналу втулки 4. За счет разницы диаметров отверстия во втулке 4 и канала 6 боек 3 сначала уплотняет воспламенительный заряд 5 во втулке 4 и затем выдавливает его в канал 6. Воспламенительный состав заряда 5 чувствителен к трению ударного характера, поэтому при деформации его бойком 3 состав воспламеняется и передает огневой импульс воспламенительному заряду 7 пиротехнической цепочки.

Воспламенительный заряд 7 зажигает замедлительный заряд 8, выполненный из пиротехнического состава. Замедлительный заряд 8 сгорает за определенное время, обеспечивая требуемое время срабатывания пирорезака, и воспламеняет газообразующий заряд 9. При сгорании газообразующего заряда 9 создается импульс давления, от которого срезается фиксатор 11 и приводится в движение нож 12.

Наличие уплотнительных колец 13 способствует созданию условий для эффективного разгона ножа 12 и недопусканью выброса раскаленных продуктов горения из пирорезака. Цилиндрический нож 12 перерубает разрушаемый элемент, установленный в отверстие 14, и тормозится, врезаясь в неметаллическую подложку 15.

Были изготовлены пирорезаки конкретного исполнения диаметром 9,5 мм и габаритными размерами от 70 до 82 мм, с временами срабатывания от 1 до 7 сек. Замедлительный заряд 8 был выполнен из пиротехнического состава, имеющего скорость горения $\sim 1,8$ мм/с. Для газообразующего заряда 9 был использован пиротехнический состав, обеспечивающий при сгорании импульс давления $\sim 13,5 \cdot 10^6$ кгс/см²·с⁻¹. В качестве разрушаемого элемента был выбран капроновый шнур ШКП-60, установленный в отверстие 14 в два сложения. В качестве материала подложки был выбран фторопласт. Многократные эксперименты, проведенные в диапазоне температур от минус 50°C до плюс 50°C , показали эффективную работоспособность всех элементов конструкции и пирорезака в целом. Таким образом, совокупность заявленных признаков с выбранными соотношениями позволяет достичь заявленного технического результата.

Формула изобретения

1. Пирорезак, содержащий корпус, в котором выполнено сквозное отверстие под разрушаемый элемент и установлены расчехловочная шпилька, ударно-спусковой механизм, временной замедлитель перед газообразующим зарядом, цилиндрический нож с фиксацией, отличающийся тем, что временной замедлитель представляет собой цепочку последовательно запрессованных зарядов из воспламенительного и замедлительного пиротехнических составов, при этом замедлительный состав выбран со скоростью горения в пределах от 0,4 до 2,0 мм/с, газообразующий заряд выполнен из пиротехнического состава, имеющего импульс давления не менее $5 \cdot 10^6$ кгс/см²·с⁻¹ в прессованном виде, перед воспламенительным зарядом размещена втулка с запрессованным в ней дополнительным зарядом из воспламенительного состава и установлен боек, контактирующий с ним, между воспламенительными зарядами образован канал, соосный с каналом втулки, причем соотношение диаметров воспламенительного заряда во втулке и осевого канала находится в пределах от 1,2 до 2,0, а в области, прилегающей к отверстию под разрушаемый элемент, со стороны, противоположной ножу, установлена подложка, выполненная из материала с прочностью, меньшей прочности материала ножа и большей прочности разрушаемого элемента, нож имеет двухстороннюю заточку и уплотнительные кольца.
2. Пирорезак по п.1, отличающийся тем, что подложка выполнена из неметаллического материала, например фторопласта.
3. Пирорезак по п.1, отличающийся тем, что двухсторонняя заточка ножа выполнена с углом не более 35°.