



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 109 211** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **F 23 D 7/00, 9/00, 11/00,**  
**11/04, 11/38, B 27 M 1/06, B 05 B**  
**17/04**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **95119302/13, 10.11.1995**

(46) Опубликовано: **20.04.1998**

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **РСТ, заявка, 82/02424, кл. F 23 D**  
**13/32, 1982.**

(71) Заявитель(и):  
**Новиков В.И.,**  
**Лапицкий В.И.,**  
**Куршин С.С.,**  
**Томак В.И.,**  
**Воронецкий А.В.**

(72) Автор(ы):  
**Новиков В.И.,**  
**Лапицкий В.И.,**  
**Куршин С.С.,**  
**Томак В.И.,**  
**Воронецкий А.В.**

(73) Патентообладатель(ли):  
**Научно-исследовательский институт**  
**энергетического машиностроения МГТУ**  
**им.Н.Э.Баумана**

(54) ГОЛОВКА ТЕРМОРЕЗАКА

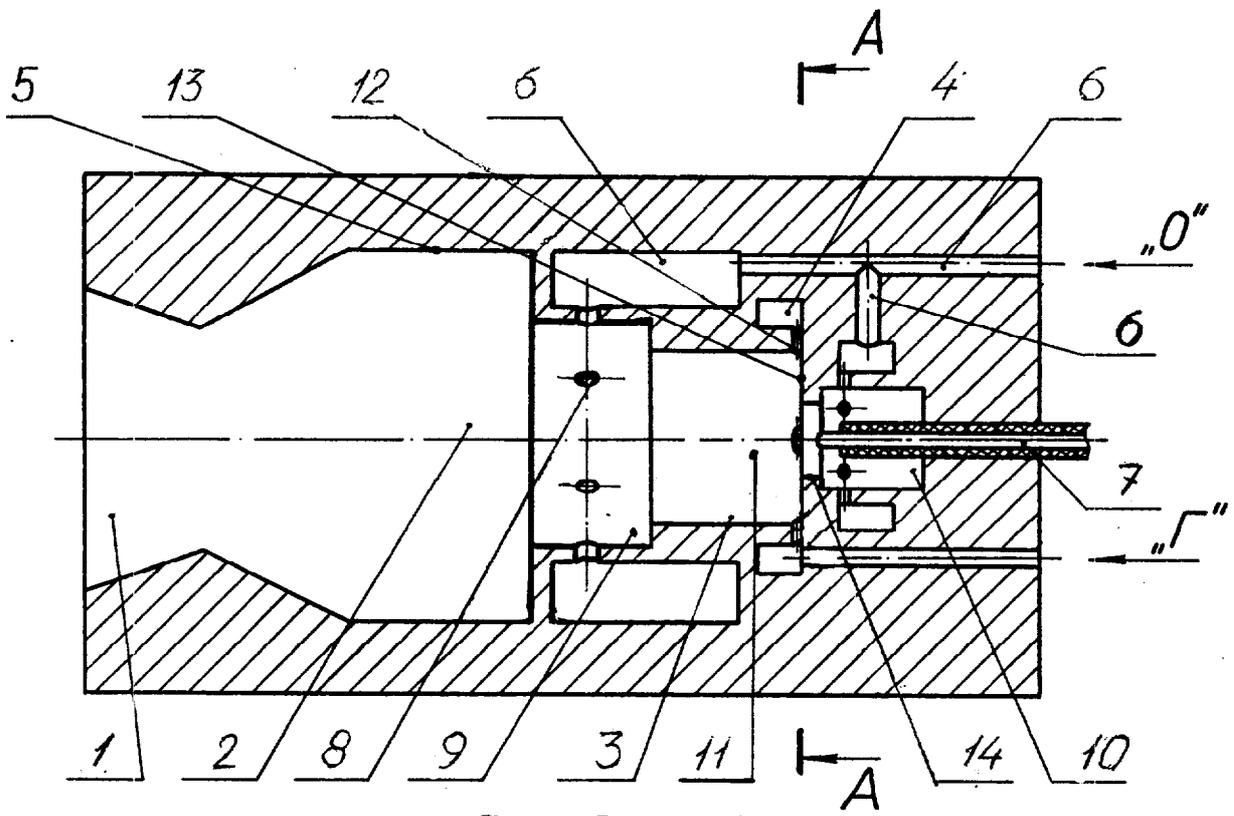
(57) Реферат:

Использование: изобретение относится к головкам терморезаков. Сущность изобретения: повышение полноты сгорания и уменьшение габаритов и массы в головке терморезака, содержащей сопло, газогенератор с камерой сгорания и форкамерой, тракт подвода горючего с возможностью подачи последнего тангенциально относительно стенок газогенератора, тракт подвода окислителя и воспламенитель, достигается за счет того, что форкамера

выполнена трехступенчатой. При этом диаметры ступеней последовательно увеличиваются в сторону камеры сгорания. Тракт подвода окислителя сообщен посредством каналов со ступенями большего и меньшего диаметров. Тракт подвода горючего сообщен со ступенью среднего диаметра, а воспламенитель размещен в ступени меньшего диаметра. Это позволит добиться применения различного вида горючего и окислителя без перенастройки элементов устройства. 5 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2 1 0 9 2 1 1 C 1

RU 2 1 0 9 2 1 1 C 1



Фиг. 1

RU 2109211 C1

RU 2109211 C1



RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 109 211** (13) **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **F 23 D 7/00, 9/00, 11/00,**  
**11/04, 11/38, B 27 M 1/06, B 05 B**  
**17/04**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **95119302/13, 10.11.1995**

(46) Date of publication: **20.04.1998**

(71) Applicant(s):  
**Novikov V.I.,**  
**Lapitskij V.I.,**  
**Kurshin S.S.,**  
**Tomak V.I.,**  
**Voronetskij A.V.**

(72) Inventor(s):  
**Novikov V.I.,**  
**Lapitskij V.I.,**  
**Kurshin S.S.,**  
**Tomak V.I.,**  
**Voronetskij A.V.**

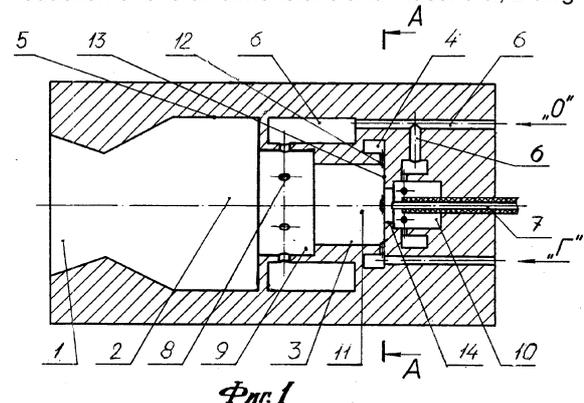
(73) Proprietor(s):  
**Nauchno-issledovatel'skij institut**  
**ehnergeticheskogo mashinostroeniya MGTU**  
**im.N.Eh.Baumana**

(54) **THERMOCUTTER HEAD**

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering. SUBSTANCE: thermocutter head includes nozzle, gas generator with combustion chamber and prechamber, fuel supply line for tangential supply of fuel relative to walls of gas generator, oxidizer supply line and igniter; prechamber has three stages. Diameters of stages increase in succession towards combustion chamber. Oxidizer supply line is brought in communication with stages of larger and smaller diameters by means of passages. Fuel supply line is brought in communication with stage of average diameter; igniter is located in stage of smaller diameter, thus making it possible to use different fuels and oxidizers without readjustment of components

of device. EFFECT: completeness of combustion; reduction of overall dimensions and mass. 6 cl, 2 dwg



RU 2 1 0 9 2 1 1 C 1

RU 2 1 0 9 2 1 1 C 1

Изобретение относится к области тепловых воздействий на материал, а именно к конструкциям устройств для газоструйной резки материалов, твердых пород, древесины, кустарников и т.д.

Известна головка терморезака, содержащая сопло, газогенератор с камерой сгорания и форкамерой, тракт подвода горючего с возможностью подачи последнего тангенциально относительно стенок газогенератора, тракт подвода окислителя и воспламенитель. Наиболее существенный недостаток известного устройства - низкая степень использования горючего в процессе сгорания, поскольку для обеспечения охлаждения стенок камеры сгорания и форкамеры все горючее подается непосредственно на стенки как форкамеры, так и камеры сгорания. Такая схема организации рабочего процесса требует значительного развития площади поверхности стенок камеры сгорания, так как в противном случае резко уменьшается количество сгоревшего горючего из-за уменьшения его испарившейся доли вследствие недостаточной площади испарения. Однако на практике в большинстве случаев существуют габаритные и массовые ограничения, что приводит к тому, что из-за необходимости поддержания требуемого теплового состояния стенок камеры сгорания и из-за недостаточной при этом эффективной площади испарения часть горючего не участвует в сгорании.

Целью изобретения является повышение полноты сгорания и уменьшение массы и габаритов головки терморезака.

Указанная цель достигается тем, что в головке терморезака форкамера выполнена трехступенчатой, причем диаметры ступеней последовательно увеличиваются в сторону камеры сгорания, тракт подвода окислителя сообщен посредством каналов со ступенями большего и меньшего диаметров, тракт подвода горючего сообщен со ступенью среднего диаметра, а воспламенитель размещен в ступени меньшего диаметра. Подача горючего может осуществляться через форсунки, равномерно расположенные по окружности форкамеры, причем тракт подачи горючего может быть сообщен с форкамерой в зоне, расположенной около торца ступени среднего диаметра, каналы подвода окислителя в ступень большего диаметра могут быть выполнены в ее стенке и расположены равномерно по окружности под углом к оси форкамеры  $45...135^\circ$ , причем каналы могут быть расположены несколькими поясами. Кроме того, между ступенями меньшего и среднего диаметра может быть выполнен буртик.

На фиг. 1 представлен продольный разрез головки терморезака; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1.

Головка терморезака содержит сопло 1, газогенератор с камерой сгорания 2 и форкамерой 3, тракт 4 подвода горючего с возможностью подачи последнего тангенциально относительно стенок 5 газогенератора, тракт 6 подвода окислителя и воспламенитель 7. Форкамера 3 может быть выполнена трехступенчатой, причем диаметры ступеней последовательно увеличиваются в сторону камеры 2 сгорания. Тракт 6 подвода окислителя сообщен посредством каналов 8 со ступенями 9 большего и 10 меньшего диаметров, тракт 9 подвода горючего сообщен со ступенью 11 среднего диаметра, а воспламенитель 7 размещен в ступени 10 меньшего диаметра. Форсунки 12 подачи горючего могут быть равномерно расположены по окружности форкамеры 3, причем тракт 4 подвода горючего может быть сообщен с форкамерой 3 в зоне, расположенной около торца 13 ступени 11 среднего диаметра. Каналы 8 подвода окислителя в ступень 9 большего диаметра выполнены в ее стенке и расположены равномерно по окружности под углом к оси форкамеры  $45...135^\circ$ , причем каналы 8 могут быть расположены несколькими поясами. Кроме того, между ступенями 10 меньшего и 11 среднего диаметров может быть выполнен буртик 14.

Головка терморезака работает следующим образом. Горючее из тракта 4 форсунками 12 подается непосредственно на стенку 5 ступени 11 среднего диаметра. На стенке 5 формируется жидкая пленка 15. При течении пленки 15 вдоль стенки 5 форкамеры 3 часть горючего испаряется и попадает в центральную зону 16 ступени 11 среднего диаметра. Испарившаяся часть горючего в центральной зоне 16 ступени 11 среднего диаметра

смешивается с окислителем, поступающим из ступени 10 меньшего диаметра. Образовавшаяся топливная смесь воспламеняется воспламенителем 7, в качестве которого может быть использована, например, электрическая свеча. При горении топливной смеси в ступени 11 среднего диаметра на выходе из нее (на входе в ступень 9  
5 большего диаметра) формируется поджигающий ("дежурный") факел.

При истечении в ступень 9 большего диаметра пленка 15 горючего распадается на отдельные капли (аналогично тому, как это имеет место при истечении из центробежной форсунки), которые перемешиваются с окислителем, подаваемым по каналам 8. Полученная смесь поджигается в ступени 9 большего диаметра "дежурным" факелом и  
10 полностью сгорает в камере 2 сгорания. Продукты сгорания разгоняются в сопле 1 и подаются на резку.

В зависимости от режимов резки сопло 1 может быть выполнено как сверхзвуковым, так и дозвуковым. В силу того, что в камере 2 сгорания пленка 15 распадается на отдельные капли, эффективная площадь испарения горючего существенно возрастает, что дает  
15 возможность резко увеличить массовую скорость его испарения и реализовать в ограниченных габаритах устройства необходимую полноту сгорания. Тангенциальная подача горючего обеспечивает закрутку пленки 15 и в силу этого ее распад на более мелкие капли, что предпочтительнее с точки зрения качества протекания подготовительных процессов испарения и смешения паров горючего с окислителем.

Следует также отметить, что предложенная схема подачи горючего в камеру 2 сгорания позволяет повысить эффективность смешения окислителя и горючего также и за счет взаимного расположения зон их подвода - при истечении пленки 15 в ступень 9 большего диаметра происходит смешение горючего с окислителем, поступающим по каналам 8. Расположение каналов 8 равномерно по окружности ступени 9 большего диаметра под  
25 углом 45...135° обеспечивает высокую эффективность процесса смешения, что, в конечном итоге, приводит к увеличению полноты сгорания. Расположение форсунок 12 равномерно по окружности форкамеры 3 дает возможность сформировать пленку 15 на стенке 5 с постоянной толщиной и получить в результате равномерное распределение капель горючего как по размерам, так и по сечению ступени большего диаметра.

Подача горючего в ступень 11 среднего диаметра в формирующуюся за ступенью 10 меньшего диаметра застойную зону, а части окислителя для обеспечения работы "дежурного" факела в ступень 10 меньшего диаметра позволяют исключить воздействие потока окислителя на пленку 15 в процессе ее формирования и предотвратить возможные нарушения сплошности последней.

Размещение воспламенителя 7 в ступени 10 меньшего диаметра и подача в нее окислителя позволяют вывести воспламенитель 7 из высокотемпературной зоны, исключить непосредственное воздействие на него продуктов сгорания и обеспечить дополнительное охлаждение воспламенителя, а буртик 14 между ступенями 11 среднего и 10 меньшего диаметров исключает возможность забора горючего в зону расположения  
40 воспламенителя 7, что увеличивает срок его службы и повышает надежность работы.

Использование двухступенчатой схемы воспламенения (электрическая свеча - "дежурный" факел) гарантирует надежное воспламенение и сжигание топливной смеси в широком диапазоне изменения расходов горючего и окислителя и их начальной температуры. Следует также отметить и то, что такая схема воспламенения практически  
45 нечувствительна к физико-химическим свойствам горючего и окислителя, что позволяет использовать различные виды горючих (керосин, бензин, сжиженный газ и т.д.) и окислителя (воздух, кислород) без какой-либо перенастройки или переделки устройства.

Вопросы, связанные с обеспечением охлаждения всех элементов устройства, находящихся под воздействием высокой температуры, здесь не отражены, поскольку для  
50 их решения могут быть привлечены любые широко известные в технике методы, в частности: использование камеры сгорания, выполнение элементов устройства из тугоплавких и композитных материалов и т.д.

Реализация изобретения позволит получить высокоэффективное устройство для резки

материалов, способное надежно работать на различных видах топливных композиций.

#### Формула изобретения

5 1. Головка терморезака, содержащая сопло, газогенератор с камерой сгорания и форкамерой, тракт подвода горючего с возможностью подачи последнего тангенциально относительно стенок газогенератора, тракт подвода окислителя и воспламенитель, отличающаяся тем, что форкамера выполнена трехступенчатой, причем диаметры ступеней последовательно увеличиваются в сторону камеры сгорания, тракт подвода окислителя сообщен посредством каналов со ступенями большего и меньшего диаметров, 10 тракт подвода горючего сообщен со ступенью среднего диаметра, а воспламенитель размещен в ступени меньшего диаметра.

2. Головка по п.1, отличающаяся тем, что форсунки подачи горючего равномерно расположены по окружности форкамеры.

15 3. Головка по пп.1 и 2, отличающаяся тем, что тракт подачи горючего сообщен с форкамерой в зоне, расположенной около торца ступени среднего диаметра.

4. Головка по п. 1, отличающаяся тем, что каналы подвода окислителя в ступень большего диаметра выполнены в стенке и расположены равномерно по окружности по углам к оси форкамеры  $45 - 135^\circ$ .

20 5. Головка по пп.1 и 4, отличающаяся тем, что каналы подвода окислителя в ступень большего диаметра расположены несколькими поясами.

6. Головка по п.5, отличающаяся тем, что между ступенями меньшего и среднего диаметров выполнен буртик.

25

30

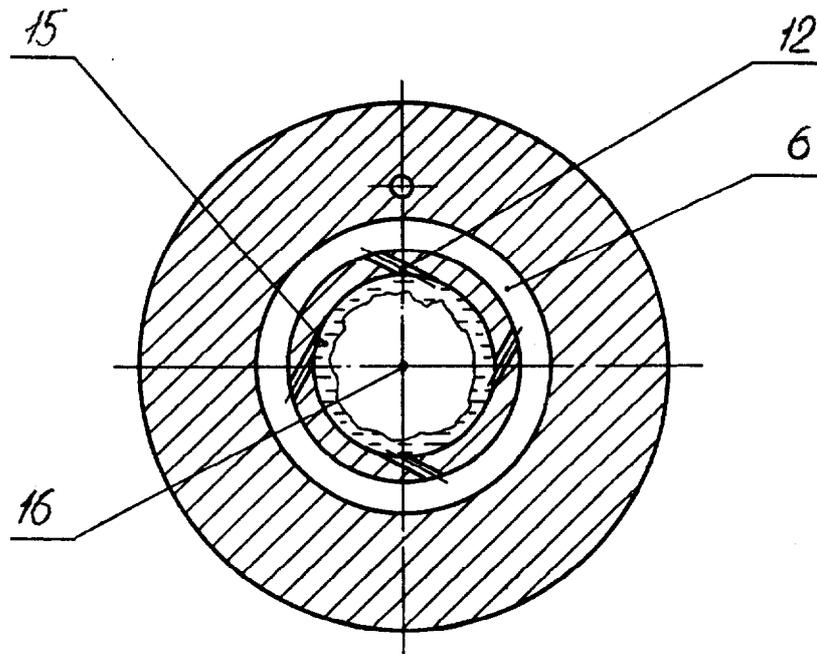
35

40

45

50

A-A



*Фиг. 2*