



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 988178

К П А Т Е Н Т У

(61) Дополнительный к патенту —

(22) Заявлено 25.09.78 (21) 2671649/25-27.

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

В 23 К 7/06

(23) Приоритет - (32) 26.09.77  
03.06.78

(31) 836512 (33) США  
921810

Опубликовано 07.01.83. Бюллетень № 1

(53) УДК 621.791.  
.94.4(088.8)

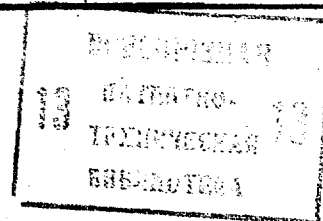
Дата опубликования описания 07.01.83

(72) Автор  
изобретения

Иностранец  
Рональд Элмер Фурхоп  
(США)

(71) Заявитель

Иностранная фирма  
"Юнион Карбид Корпорейшн"  
(США)



(54) СПОСОБ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ ОГНЕВОЙ ОБРАБОТКИ  
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК И УСТРОЙСТВО ДЛЯ  
ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Изобретение относится к термохимическому удалению поверхностного слоя металлической заготовки, названному огневой обработкой. Более точно это изобретение включает способ и устройство предварительного нагрева поверхности металлической заготовки для осуществления огневой обработки, которые могут быть использованы при зачистке заготовок в металлургическом производстве.

Полный цикл огневой обработки обычно состоит из трех стадий:

1) установка заготовки в узел огневой обработки, 2) предварительный подогрев заготовки для образования ванночки расплавленного металла и 3) осуществление огневой обработки струей кислорода при относительном перемещении заготовки и узла или узла огневой обработки. Это изобретение касается в основном стадии предварительного подогрева.

Известны способы для осуществления предварительного подогрева [1]. В этих способах предварительный подогрев осуществляют факелом, образованным смешиванием кислорода и горючего газа в горелке и воспламене-

нием при выходе из горелки. Проблема смешивания кислорода и горючего газа в горелке, названная как предварительное перемешивание, заключается в том, что взрывоопасная смесь вызывает обратное зажигание, т.е. воспламенение внутри горелки, которое может разрушить горелку, и является опасным.

Усовершенствованное предварительное перемешивание осуществляют в способе, в котором кислород и горючий газ смешиваются непосредственно перед выходом из сопла [2].

Несмотря на это усовершенствование, в устройствах все еще возможно обратное зажигание. Если наружная часть сопла закрыта, например, разбрызганным металлом, тогда как кислородное и горючее отверстия имеют выход внутрь узла, создается взрывоопасная смесь, которая может вызвать обратное зажигание.

В устройстве предварительного нагрева с последующим перемешиванием используется уловитель струи кислорода для того, чтобы уменьшить время огневой обработки [3].

Однако это устройство не дает возможности обрабатывать холодные заготовки.

В способе мгновенного начала огневой обработки уменьшается время, требуемое для предварительного подогрева заготовки фактически до нуля [4]. Способ эффективен, однако он требует прутковой подающий механизм и высокую интенсивность струи кислорода, что не требуется для настоящего изобретения. Следовательно, настоящее изобретение обладает преимуществом в том случае, когда не требуется мгновенного начала огневой обработки, но желательна эффективная обработка холодного металла.

Известен также способ, при котором производят предварительный подогрев поверхности заготовки до температуры, равной температуре воспламенения окисляющего газа факелом подогрева, образованным струями горючего и окисляющего газа, подаваемыми через отверстия в головке под острым углом одна к другой, а затем осуществляют относительное движение между струей окисляющего газа и поверхностью заготовки и обработку заготовки струей окисляющего газа, также подаваемого через отверстия в головке [5].

Известно также устройство, содержащее головку с наружным и внутренним блоками предварительного подогрева, в которых выполнены размещенные под углом отверстия для подачи горючего и окисляющего газа предварительного подогрева и отверстия для подачи окисляющего газа для обработки, а также опорный башмак.

Однако этот способ и устройство не позволяет получить достаточно высокую производительность.

Предлагаемое изобретение позволяет осуществлять быстрый предварительный подогрев части поверхности относительно холодной металлической заготовки до температуры, необходимой для огневой обработки, используя факел, без опасности обратного зажигания, без использования прутков, высокоинтенсивной горелки и др.

Цель изобретения - повышение производительности путем сокращения времени предварительного подогрева поверхности детали.

Указанная цель достигается тем, что согласно способу термомеханической обработки металлических заготовок при котором производят предварительный подогрев поверхности заготовки до температуры, равной температуре воспламенения окисляющего газа факелом подогрева, образованным струями горючего и окисляющего газов, подаваемыми через отверстия в голов-

ке под острым углом одна к другой, а затем осуществляют относительное движение между струей окисляющего газа, и поверхностью заготовки и обработку заготовки струей окисляющего газа, также подаваемого через отверстия в головке, факел предварительного подогрева стабилизируют струей окисляющего газа, расход которого ниже расхода окисляющего газа, используемого для обработки заготовок, при этом стабилизирующую струю подают в направлении, совпадающем с направлением факела предварительного подогрева или составляющем угол  $10-90^\circ$  с результирующим вектором струй горючего и окисляющего газов, и через точку пересечения струй горючего и окисляющего газов, образующих факел подогрева, или вблизи этой точки.

Струю окисляющего газа предварительного подогрева подают под углом  $5-50^\circ$  к струе горючего газа. Расход горючего газа предварительного подогрева составляет  $1-3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ , окисляющего газа предварительного подогрева  $1-6 \text{ м}^3/\text{ч}$ , а стабилизирующего газа  $3-10 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

В качестве окисляющего газа для образования факела подогрева применяют кислород.

Окисляющий стабилизирующий газ и окисляющий газ для обработки заготовок подают из одного и того же отверстия головки.

Указанные недостатки устраняются также и в устройстве, содержащем головку с наружным и внутренним блоками предварительного подогрева, в которых выполнены размещенные под углом отверстия для подачи горючего и окисляющего газов предварительного подогрева, и отверстие для подачи окисляющего газа для обработки. Эти недостатки устраняются за счет того, что устройство снабжено узлом для подачи стабилизирующей окисляющей струи газа, смонтированным на головке и содержащим отверстие для подачи упомянутой струи с осью, проходящей через точку пересечения осей отверстий для подачи горючего и окисляющего газов предварительного подогрева или вблизи этой точки. Ось отверстия для подачи струй стабилизирующего окисляющего газа размещена под углом  $10-90^\circ$  к результирующему вектору между осями отверстий для подачи струй горючего и окисляющего газов.

Угол между осями отверстий для подачи горючего и окисляющего газов предварительного подогрева составляет  $5-50^\circ$ .

Отверстие для подачи стабилизирующего окисляющего газа выполнено в наружном блоке предварительного подогрева и размещено между отверстия-

ми для подачи горючего газа предварительного подогрева и отверстием для подачи окисляющего газа для обработки заготовки при этом оси отверстий для подачи стабилизирующего и окисляющего газа для обработки параллельны.

На фиг. 1 изображено устройство для огневой обработки, вид сбоку; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - устройство, крупный масштаб; на фиг. 4 - размещение ванночки расплавленного металла относительно кислородной струи огневой обработки в начале обработки на плоской части рабочей поверхности; на фиг. 5 - край рабочей поверхности, начальная фаза обработки; на фиг. 6 - сравнительные графики времени предварительного нагрева рабочей поверхности для предлагаемого и известного способов; на фиг. 7 - конструкция, где выпуск струй предварительного нагрева осуществляется из нижней части блока; на фиг. 8 - устройство, имеющее раздельное отверстие стабилизирующего кислорода и кислорода для обработки, вид сбоку; на фиг. 9 - разрез Б-Б на фиг. 8; на фиг. 10 - устройство, данное на фиг. 8, вид спереди; на фиг. 11 - устройство, имеющее отдельные каналы для стабилизирующего кислорода обработки, у которого стабилизирующие и подогревающие струи соединяются в одном месте, вид сбоку; на фиг. 12 - устройство, показанное на фиг. 3, у которого потоки стабилизирующего и подогревающего потоков соединяются в одном месте, вид сбоку; на фиг. 13 - устройство, в котором стабилизирующая струя направляется ориентировочно к соударению подогревающих струй, но не в направлении факела, вид сбоку; на фиг. 14 - устройство, показанное на фиг. 13, у которого стабилизирующий поток проходит через точку столкновения подогревающих потоков, вид сбоку.

Фиг. 1, 2 и 3 иллюстрируют предпочтительную конструкцию изобретения для осуществления способа обработки.

Узел огневой обработки включает наружный блок 1 предварительного нагрева, внутренний блок 2, головку 3 и башмак 4. Блоки 1 и 2 называются блоками предварительного подогрева, так как подогревающий факел выпускается в обычном устройстве из этих блоков. Однако на фиг. 1, 2 и 3 проиллюстрировано устройство, в котором только факелы, выпущенные из наружного блока подогрева, используются для предварительного подогрева. Щелевое отверстие 5, из которого выпускается струя кислорода для огневой обработки в виде плоской струи образована нижней поверхностью 6 наружного блока 1 подогрева и

верхней поверхностью 7 нижнего блока 2 подогрева. Внутренний блок 2 подогрева имеет ряд отверстий газовых проходов для горючего газа 8. Кислород и горючий газ поступает к головке 3 через трубки (не показаны) и затем к соответствующим газовым проходам. Башмак 4 перемещается по поверхности заготовки W во время огневой обработки для того, чтобы поддерживать отверстие для огневой обработки на постоянном расстоянии Z (фиг. 3) от рабочей поверхности. Огневая обработка осуществляется в результате попадания на расплавленный металл плоского потока кислорода огневой обработки, выпущенного из отверстия 5 под острым углом к рабочей поверхности, а узел огневой обработки совершает при этом движение относительно заготовки.

Наружный блок предварительного нагрева имеет ряд отверстий 9 для горючего газа и ряд отверстий 10 для кислорода предварительного подогрева, к каждому из упомянутых отверстий имеется проход (не показан) для подачи горючего газа и кислорода соответственно. Кислородные отверстия расположены над отверстиями для горючего газа, возможно и обратное расположение этих отверстий, хотя это менее предпочтительно. В общем случае предпочтительным является расположение кислородных отверстий подогрева между отверстиями горючего газа и ниже отверстия стабилизирующего кислорода.

Способ осуществляется следующим образом.

Струи 11 кислорода предварительного подогрева, выходящие из отверстия 10, и струи 12 горючего газа предварительного подогрева, выходящие от отверстия 9, сталкиваются, образуя горючую смесь. Столкновение происходит в точке 13 (фиг. 3). В результате воспламенения образуется факел 14, имеющий зону 15 низкой интенсивности и зону 16 высокой интенсивности. Зона 16 высокой интенсивности может быть вытянута так, чтобы ее кончик 17 находился над поверхностью заготовки, создавая тем самым еще более эффективный факел, и достигалась стабилизация факела предварительного нагрева поступлением струи кислорода низкой интенсивности, которая проходит почти к точке 13 столкновения и в том же направлении, что и факел 14. Проход струи 18 низкой интенсивности почти к точке столкновения означает, что струя должна проходить близко к точке 13, но не через нее. Следует иметь в виду, что термин "пятно столкновения" является более точным, чем "точка столкновения",

так как имеет место пересечение струй, следовательно, имеется много точек столкновения, а поскольку струя имеет толщину, то в сечении получается определенная площадь, а не просто точка. Таким образом, краткий термин "место столкновения", используемый в описании, по существу означает определенную площадь столкновения потоков горючего газа и окисляющего газа. Источником стабилизирующей кислородной струи 18 является отверстие 5. Для получения струи низкой интенсивности (более низкой, чем струя кислорода огневой обработки), используется обычный клапан (не показан).

Струя 18 должна быть направлена к точке в том же самом направлении, что и факел и, если бы струю 18 разложить на составляющие параллельно и перпендикулярно к направлению факела, вектор, параллельный факелу, был бы направлен в том же направлении, что и факел.

Струи горючего газа и кисл. рода должны сталкиваться под острым углом, т.е. больше 0, но меньше 90°. Предпочтительный интервал углов 5-15°, а наиболее предпочтительный угол 15°.

Струя 18 стабилизирующего кислорода из отверстия 5 должна иметь низкую интенсивность, т.е. иметь меньшую скорость, чем у кислорода подогрева и горючего газа из отверстий 10 и 9. Предпочтительно скорость стабилизирующего потока должна составлять около 10% скорости струй подогрева. Если бы факел подогрева не был стабилизирован, как это описано, длина зоны высокой интенсивности (от точки 13 до кончика 17) была бы такой небольшой, что подогревающая фаза не могла быть завершена в допустимо короткие сроки без уменьшения расстояния Z. Уменьшение расстояния Z для переноса кончика высокоинтенсивной зоны нестабилизированного факела вызывает повреждение узла огневой обработки от разбрызгивания металла и шлака.

Факелы горючего газа из нижних отверстий 8, смешиваясь с кислородом из отверстия 5, используются для поддержания процесса огневой обработки. Эти факелы не нужны во время подогрева, но горючий газ вытекает из отверстий 8 во время подогрева, чтобы предотвратить их закупорку.

После того, как создается ванночка расплавленного металла, клапан контролирует интенсивность кислородного потока из отверстия 5, и начинается относительное движение заготовки и узла огневой обработки. Так осуществляется процесс обработки. В течение огне-

вой обработки факелы подогрева, образованные струями 11 и 12, переведены на более низкую интенсивность, чем во время подогрева, для поддержания процесса огневой обработки. Экран 19, расположенный над отверстиями 9 и 10 подогрева, используется для предотвращения раздувания низкоинтенсивного факела во время огневой обработки.

5 П р и м е р 1 (параметры осуществления способа).

Г - угол между направлением подачи кислорода огневой обработки и поверхности заготовки - 35°;

15 X - ширина отверстия 5 - 5,6 мм;

Z - расстояние от отверстия 5 до обрабатываемой поверхности - 25 мм;

V - ширина узла огневой обработки (фиг.2) - 270 мм;

20 Тип горючего газа - природный газ,

Тип окисляющего газа - кислород.

Фиг.7-14 иллюстрируют варианты конструкций изобретения.

25 Фиг.7 является боковым видом узла для огневой обработки, который аналогичен показанному на фиг.1,2 и 3, за исключением того, что отверстия 10 и 9 предварительного подогрева

кислорода и горючего газа расположены соответственно во внутреннем блоке 2 предварительного нагрева. Устройство работает так же, как устройство на фиг.1,2 и 3, фиг.8 и 9 дают

30 конструкцию, в которой стабилизирующий кислород поступает отдельно от отверстия 5. Таким образом, кислород предварительного подогрева 11 из

35 отверстия 10 ударяет в струю 12 горючего газа предварительного подогрева из отверстия 9 для образования

40 факела 14 с последующим смешиванием. Факел стабилизирован струей 20 кислорода низкой интенсивности из отвер-

45 стия 21 сопла, направленной приблизительно к месту столкновения 13 и в направлении факела. Отверстия 9,10

и 21 расположены в наружном блоке предварительного подогрева 1. Они

50 могут располагаться также и во внутреннем блоке. После того, как выполнен предварительный подогрев, струя

кислорода огневой обработки из отверстия 5 начинает обработку заготовки, как было описано, горючий газ, выходящий из отверстия 8, поддерживает

55 процесс огневой обработки.

Фиг.10 повторяет конструкцию, показанную на фиг.9, за исключением того, что стабилизирующий кислород

60 выпускается из продольного щелеобразного сопла 22. Кислород и горючий газ предварительного подогрева

могут также подаваться и из продольных щелеобразных сопел, хотя такая

65 конструкция не является предпочтительной.

Фиг.11 является видом сбоку устройства, имеющего отверстия стабилизирующего кислорода 21 отдельно от отверстий 5, подобно фиг.8. Однако стабилизирующая кислородная струя 20 проходит через место столкновения 13 струи 11 кислорода предварительного подогрева и струи 12 горючего газа подогрева. Экраны 19 и 23, не являясь обязательно необходимыми, увеличивают предел, свыше которого расход подогревающихся и стабилизирующих струй может быть изменен, при этом получен стабилизированный факел. Если отверстие горючего газа расположено не между отверстиями подогревающего и стабилизирующего кислорода, экран, расположенный близко к отверстию горючего газа, особенно полезен.

Фиг.12 является видом сбоку устройства, в котором стабилизирующий кислород и кислород обработки выпускается из отверстия 5, как и в устройстве, изображенном на фиг.3. Однако на фиг.12 стабилизирующий кислород проходит через место столкновения подогревающихся струй. Это устройство хотя и не является предпочтительным, также способно создавать стабилизированный подогревающий факел, при этом место столкновения 13 расположено выше заготовки (не показано).

Фиг.13 является видом сбоку устройства, в котором направление стабилизирующей кислородной струи 20 не совпадает с направлением факела. Таким образом, струя 11 кислорода подогрева и струя 12 горючего газа подогрева сталкиваются в точке 13, как было описано, образуя факел 14.

Фиг.14 является видом сбоку устройства, подобного устройству, изображенному на фиг.13, за исключением того, что струя 20 стабилизирующего кислорода проходит через место столкновения струй подогрева. Эта конструкция также является работоспособной.

Устройство работает следующим образом.

Из отверстий 9 и 10 подают соответственно струи кислорода и горючего газа предварительного подогрева. Струи сталкиваются, образуя горючую смесь. Столкновение происходит в точке 13. Затем из отверстия 5 (фиг.3) или 21 (фиг. 8), 11-14, или щели 22 (фиг.10) подают струю стабилизирующего кислорода низкой интенсивности. После того как выполнен предварительный подогрев, из отверстия 5 подают струю кислорода и начинают обработку заготовки.

В табл.1 представлены диапазоны и предпочтительная величина параметров для устройства с техническими

параметрами, представленными в примере 1.

Предпочтительной формой отверстий 9 и 10 является окружность, но возможны и другие конфигурации. Например, отверстия могут быть квадратными или прямоугольными. Может использоваться единственное кислородное сопло и единственное сопло для горючего газа, но это нежелательно. Изобретение работает наилучшим образом, если использовать множество кислородных отверстий и отверстий для горючего газа, расположенных в ряды напротив друг друга (фиг.2 и 101).

Каждое кислородное отверстие 10 расположено прямо напротив отверстия горючего газа 9.

Угол наклона факела 14, т.е. угол, образованный осью факела 14 и плоскостью заготовки W, должен иметь значение в интервале 40-55° и координатой Z, равной 25 мм. Если угол превышает 55°, факел стремится сделать выемку в заготовке, если угол меньше 40°, кончик 47 высокоинтенсивной зоны 16 находится слишком далеко от рабочей поверхности, чтобы обеспечить подогрев в короткое время. Угол наклона факела определяется значением параметров, указанных в табл.1 и примере 1.

Огневая обработка начинается на верхней поверхности заготовки (фиг.4) на устройстве, имеющем параметры, данные в примере и предпочтительные параметры из табл.1. Результаты исследований графически показаны кривой X на фиг.6, у которой начальная температура ( $T^{\circ}C$ ) заготовки откладывается на одной оси, а требуемое время в секундах подогрева ( $t^{\circ}$ ) - на другой.

Для сравнения кривая характеризует результаты, полученные на устройстве [3], а кривая Z характеризует результаты, полученные на устройстве [5].

Как следует из фиг.6, для холодной заготовки настоящее изобретение имеет существенные преимущества над имеющимися устройствами, так как время предварительного подогрева сокращается более, чем в два раза при температуре заготовки выше 200°С. При температуре заготовки ниже 200°С устройство по изобретению требует значительно меньше времени (меньше, чем в два раза). График показывает, что улавливание кислорода методом [3] не позволяет получить время подогрева меньше 20 с для заготовки, имеющей температуру ниже 250°С, тогда как способ по настоящему изобретению требует менее 20 с, для подогрева заготовки, имеющей температуру 0°С.

Пример 2 (в соответствии с фиг.11). Стабилизированный факел с последующим смешиванием получается смешиванием двух струй подогрева и стабилизирующей струи в одном месте. В табл.2 даны рабочий интервал и предпочтительное значение используемых параметров. Как и в табл.1, параметры взаимосвязаны. Отклонение от предпочтительной величины одного параметра может изменить рабочий интервал и предпочтительные значения двух параметров.

Предпочтительные значения параметров, не указанные в табл.2, аналогичны данным табл.1.

Пример 3 (в соответствии с фиг.13). В табл.3 даны рабочий интервал и предпочтительные значения для устройства в соответствии с фиг.13.

Как в предыдущем случае, значения параметров взаимосвязаны.

Изменение одного из параметров может изменить интервал других. Предпочтительные значения параметров, не указанные в табл.3, аналогичны данным табл.1.

Сокращение времени предварительного подогрева осуществляется следующим образом. Замечено, что нестабилизированный факел с последующим смешиванием, образованный столкновением горючего газа и кислорода подогрева, имеет тенденцию к относительно большой зоне низкой интенсивности и очень небольшой зоне высокой интенсивности. В отдельных случаях зону высокой интенсивности нельзя различить. Кроме того, нестабилизированный факел с последующим смешиванием имеет тенденцию к неустойчивому колебанию. Если интенсивность нестабилизированного факела увеличи-

вать путем увеличения расхода газа и кислорода подогрева, то колебание становится более явным. В конце концов нестабилизированный факел сдувается от выпускных отверстий подогрева увеличенным газовым потоком и гаснет. Обнаружено, что экраны способствуют удержанию факела и допускают более высокие расходы газа.

10 Когда факел с последующим смешиванием стабилизируется в соответствии с изобретением струей кислорода низкой интенсивности, стабилизированный факел очень быстро увеличивается в длине, увеличивается зона высокой интенсивности и колебание прекращается. Факел остается стабильным, даже если расход горючего газа и кислорода подогрева увеличен больше, чем в случае нестабилизированного факела. Благоприятное воздействие стабилизирующей струи, особенно, когда она направлена, как показано на фиг.3, объясняется следующими факторами.

20 Так как струя стабилизирующего кислорода имеет низкую интенсивность, она не мешает внешнему перемешиванию струй кислорода и газа подогрева. Однако она добавляет кислород, который помогает поддерживать горение и питает кислородом высокоинтенсивную зону факела.

35 Эта кислородная атмосфера создает наилучшую среду для факела, чтобы переместить обратно к выпускным отверстиям воспламенение несгоревшего газа.

40 Струя стабилизирующего кислорода также является защитой от воздуха, который значительно хуже кислорода и вызывает нестабильность факела.

Таблица 1

Параметры	Предпочтительное значение		Приблизительный диапазон
	1	2	
Диаметр отверстия 9 горючего газа, подогрева, мм		1,0	0,7-1,7
Расход горючего газа через одно отверстие, м <sup>3</sup> /ч		1,7	1-3,5
Интервал между отверстиями горючего газа (величина У на фиг.2), мм		6,0	3-16
Диаметр кислородного отверстия 10, мм		1,6	1-2,3
Расход кислорода через одно отверстие, м <sup>3</sup> /ч		3,7	1,5-6

Продолжение табл. 1

1	2	3
Интервал между отверстиями кислорода (величина У на фиг.2), мм	6,0	3-16
Угол между осями отверстий горючего газа и кислорода (угол D на фиг.3), град	15	5-50
Расстояние 24 между поверхностью 6 и отверстиями горючего газа, мм	10	3-15
Угол между осью отверстия кислорода подогрева и заготовкой (угол H фиг.3), град	50	40-75
Расстояние 25 и 26 от места столкновения 13 до отверстия подогрева, мм	1,5	3-22
Расстояние 27 между рядами отверстий 9 и 10, мм	4	1,5-6
Расход стабилизирующего кислорода из отверстия 5 во время огневой обработки, м <sup>3</sup> /ч	6	3-10

Т а б л и ц а 2

Параметры	Предпочтительная величина	Рабочий интервал
Угол С (фиг.11), град	25	5-90
Отверстие стабилизирующего кислорода 5		
диаметр, мм	2	1-6
расход, м <sup>3</sup> /ч	1,3	1-4

Т а б л и ц а 3

Параметры	Предпочтительная величина	Рабочий интервал
Расстояние от места столкновения 13 до отверстия стабилизирующего кислорода, мм	15	3-22
Отверстие стабилизирующего кислорода 5		
диаметр, мм	2	1-66
расход, м <sup>3</sup> /ч	1,3	1-4
Угол А, град	80	10-90

## Формула изобретения

1. Способ термохимической огневой обработки металлических заготовок, согласно которому производят предварительный подогрев поверхности заготовки до температуры, равной температуре воспламенения окисляющего газа факелом подогрева, образованным струями горючего и окисляющего газов, подаваемыми через отверстия в головке под острым углом одна к другой, а затем осуществляют относительное движение между струей окисляющего газа и поверхностью заготовки и обработку заготовки струей окисляющего газа, также подаваемого через отверстие в головке, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности путем сокращения времени предварительного подогрева поверхности детали, факел подогрева стабилизируют струей окисляющего газа, расход которого ниже расхода окисляющего газа, используемого для обработки заготовок, при этом стабилизирующую струю подают в направлении, совпадающем с направлением факела предварительного подогрева или составляющем угол  $10-90^\circ$  с результирующим вектором струй горючего и окисляющего газов, и через точку пересечения струй горючего и окисляющего газов, образующих факел подогрева, или вблизи этой точки.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что струю окисляющего газа предварительного подогрева подают под углом  $5-50^\circ$  к струе горючего газа.

3. Способ по пп.1 и 2, отличающийся тем, что расход горючего газа предварительного подогрева составляет  $1-3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ , окисляющего газа предварительного подогрева  $- 1-6 \text{ м}^3/\text{ч}$ , а стабилизирующего газа  $- 3-10 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

4. Способ по пп.1-3, отличающийся тем, что в качестве окисляющего газа для образования факела подогрева применяют кислород.

5. Способ по пп.1-4, отличающийся тем, что окисляющий стабилизирующий газ и окисляющий газ для обработки заготовки подают из одного и того же отверстия головки.

6. Устройство для термохимической огневой обработки металлических заготовок, содержащее головку с наружным и внутренним блоками предварительного подогрева, в которых выполнены размещенные под углом отверстия для подачи горючего и окисляющего газов предварительного подогрева, и отверстие для подачи окисляющего газа для обработки, отличающийся тем, что уст-

ройство снабжено узлом для подачи стабилизирующей окисляющей струи газа, смонтированным на головке и содержащим отверстие для подачи стабилизирующей окисляющей струи газа с осью, проходящей через точку пересечения осей отверстий для подачи горючего и окисляющего газов предварительного подогрева или вблизи этой точки.

7. Устройство по п.6, отличающееся тем, что ось отверстия для подачи стабилизирующего окисляющего газа расположена под углом  $10-90^\circ$  к результирующему вектору осям отверстий для подачи струй горючего и окисляющего газов.

8. Устройство по пп.6 и 7, отличающееся тем, что угол между осями отверстий для подачи горючего и окисляющего газов предварительного подогрева составляет  $5-50^\circ$ .

9. Устройство по пп.6-8, отличающееся тем, что отверстие для подачи стабилизирующего окисляющего газа выполнено в наружном блоке предварительного подогрева и размещено между отверстиями для подачи горючего газа предварительного подогрева и отверстием для подачи окисляющего газа для обработки заготовки, при этом оси отверстий для подачи стабилизирующего газа и окисляющего газа для обработки параллельны.

Приоритет по пунктам  
26.09.77 по пп.2-5 и 7-9.

Пункты 1 и 6 формулы имеют двойную приоритетную основу.

26.09.77 по п.1 при подаче струи стабилизирующего окисляющего газа через точку пересечения струй горючего и окисляющего газов предварительного подогрева.

03.06.78 по п.1 - при подаче струи стабилизирующего окисляющего газа вблизи точки пересечения струи горючего и окисляющего газов предварительного нагрева.

26.09.77 по п.6 при пересечении оси отверстия для подачи стабилизирующего окисляющего газа точки пересечения осей отверстий для подачи горючего и окисляющего газов предварительного подогрева.

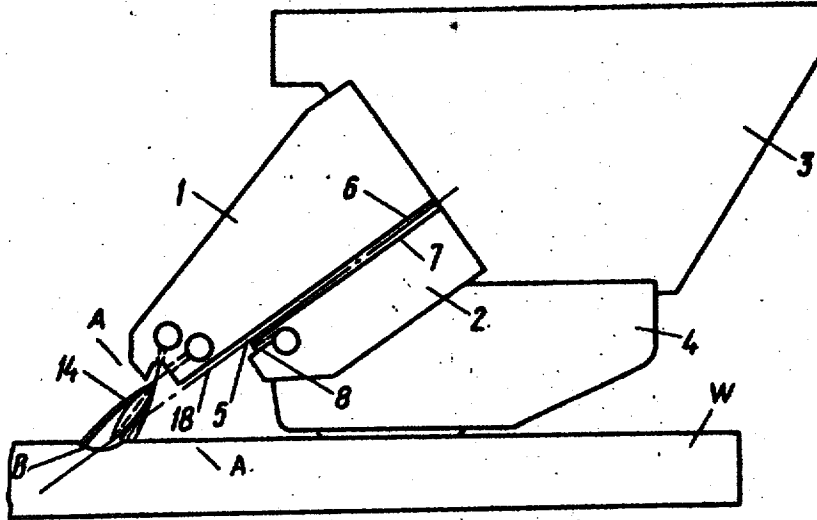
03.06.78 по п.6 при размещении оси отверстия для подачи стабилизирующего окисляющего газа вблизи точки пересечения осей отверстий для подачи горючего и окисляющего газов предварительного подогрева.

Источники информации,  
принятые во внимание при экспертизе  
1: Патент США № 2267405,

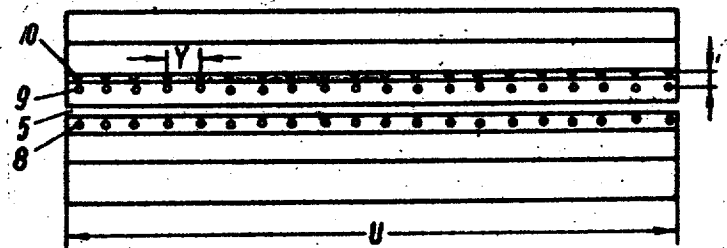
кл. 148-9. 23.12.41.

2. Патент США № 2356197, кл.266-23,  
22.08.44.  
3. Патент США № 3752460,  
кл. В 23 К 7/00, 14.08.73.

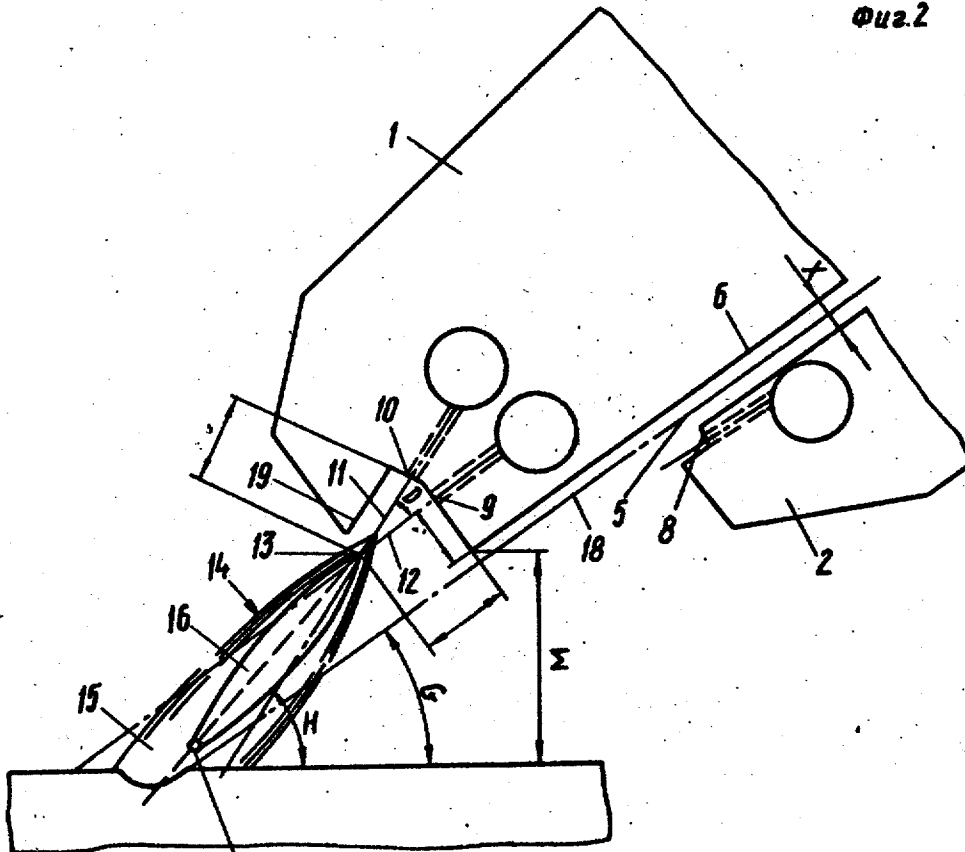
4. Патент США № 3966503,  
кл. В 23 К 7/08, 29.06.76.  
5. Патент США № 3231431, кл.148-9,5,  
25.01.66 (прототип).



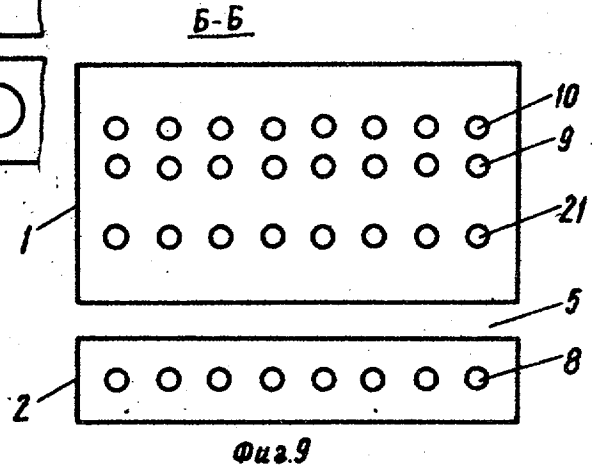
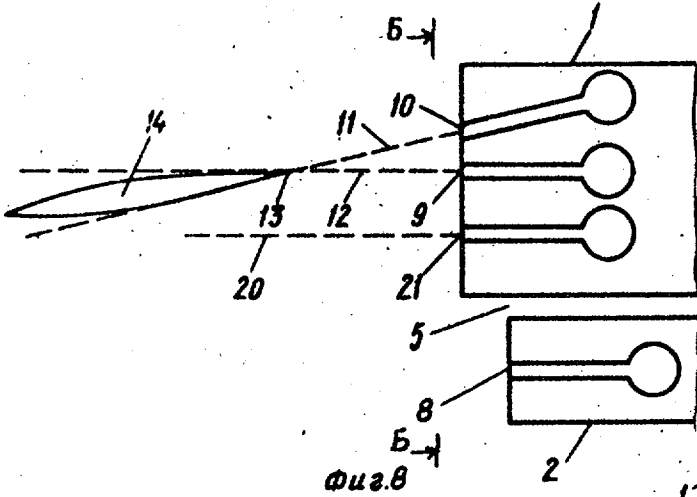
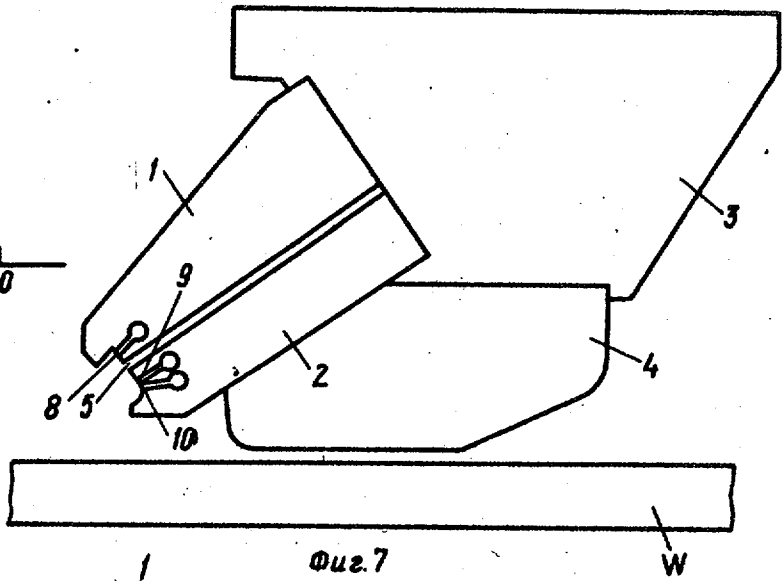
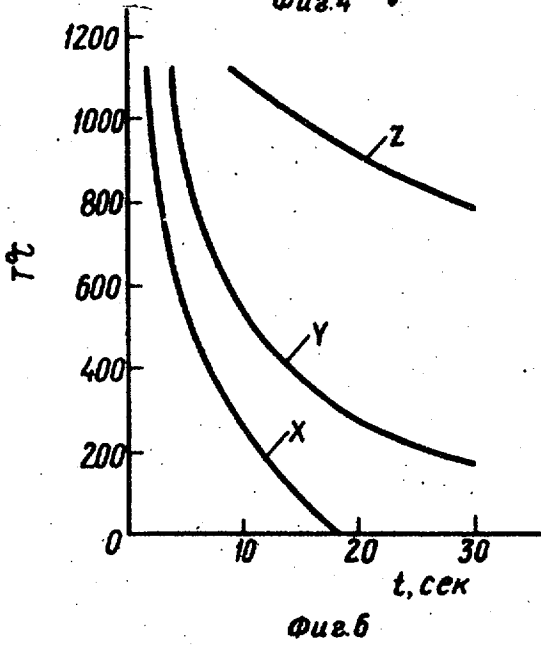
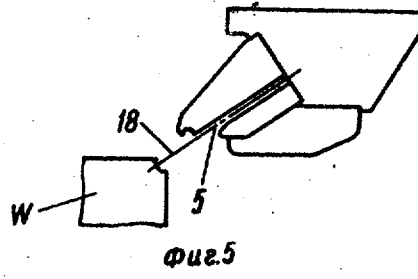
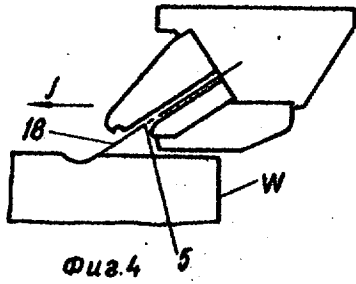
Фиг.1

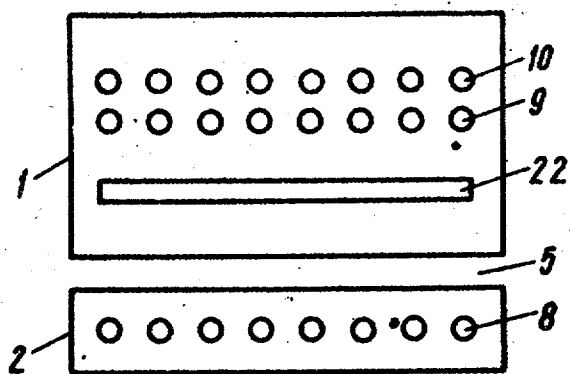


Фиг.2

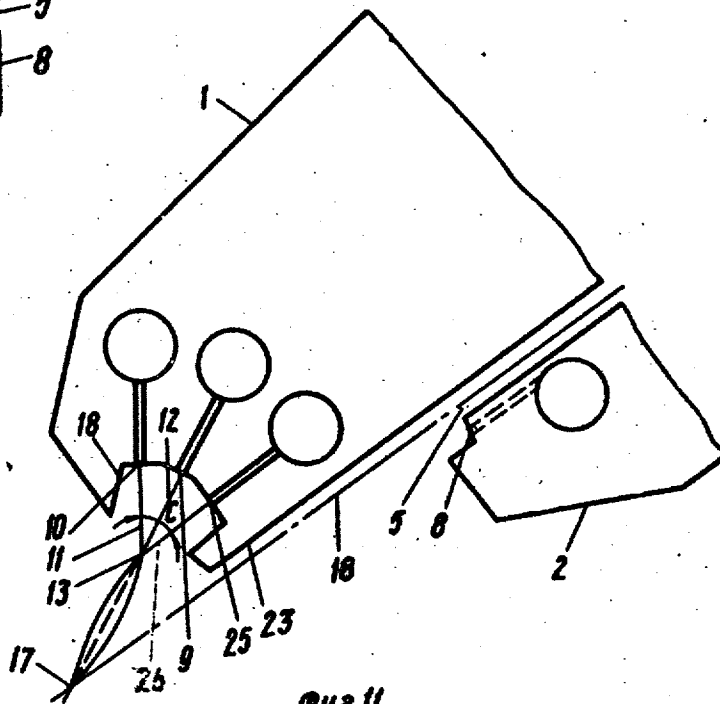


Фиг.3

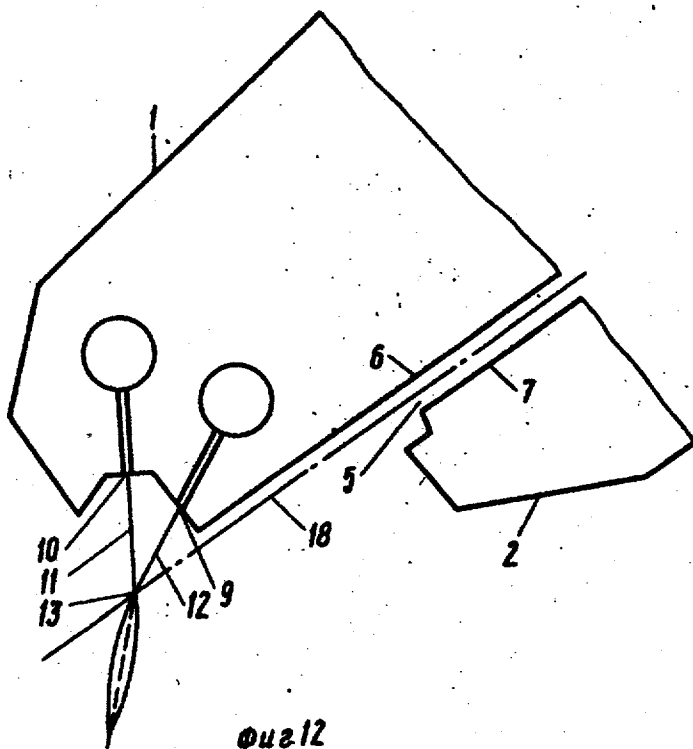




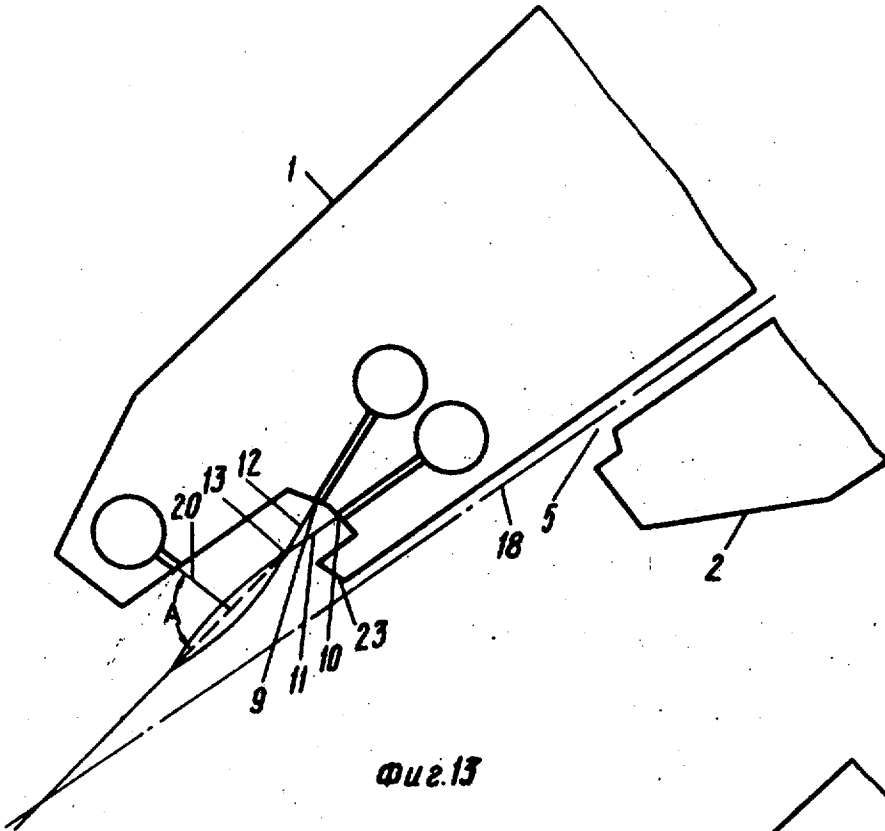
Фиг.10



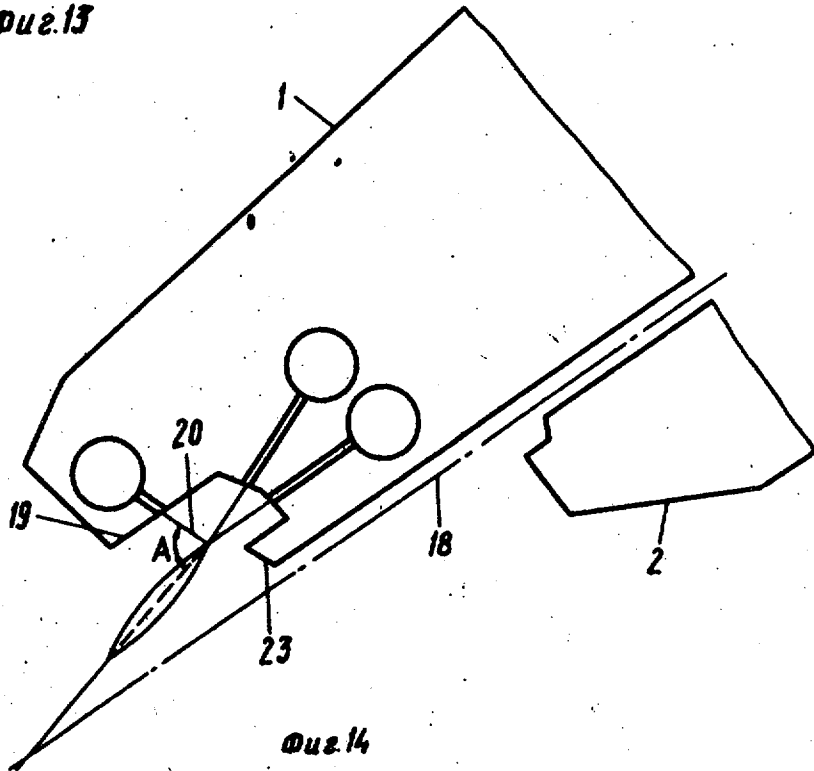
Фиг.11



Фиг.12



Фиг. 13



Фиг. 14

Редактор Н. Швыдкая      Составитель М. Новик      Техред О. Неце      Корректор С. Шекмар

Заказ 10337/49      Тираж 1104      Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4