



УКРАЇНА

(19) UA (11) 6603 (13) C1

(51) B 23 K 10/00

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ПЛАЗМОТРОН

1

2

(20) 94270909, 23.03.93

(21) 4913869/08

(22) 29.12.90, SU

(46) 29.12.94, Бюл. № 8-1

(56) 1. Richar G., Mlakar F. Površinska kalenje s plazmo. Varilna Technika, 1982, № 31, s 1-2.

2. Кулагин И.Д., Николаев А.В. Дуговая плазменная струя как источник теплоты при обработке материалов. Сварочное производство, 1959, № 9, с. 1-6.

3. Стельмах Г.П., Чесноков Н.А., Сахнев А.С. Об особенностях теплообмена в канале секционного газового электродугового подогревателя. Инженерно-физический журнал, 1966 т. X № 4, с. 508-5 (прототип).

(71) Маріупольський металургійний інститут

(72) Пірч Ігор Іванович, Самоутін Сергій Савелович, Псарас Георгій Геннадійович, Петрунічев Васілій Алксандровіч

(73) Приазовський державний технічний університет (UA)

(57) Плазмотрон, содержащий секционированную межэлектродную вставку и сопло с цилиндрическим выходным участком канала, отличающийся тем, что канал сопла выполнен с входным конусообразным участком, сужающимся в направлении к цилиндрической поверхности выходного участка канала, при этом отношение диаметра канала межэлектродной вставки к диаметру цилиндрического участка канала сопла составляет 2,0...4,0, а отношение высоты цилиндрического участка канала сопла к высоте канала сопла составляет 0,25...0,50.

Изобретение относится к машиностроительной промышленности, в частности к обработке деталей и инструмента.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому является плазмотрон косвенного действия с секционированной межэлектродной вставкой и отношением диаметра канала вставки d_k к диаметру отверстия сопла d_c , равным 1.

Недостатком этого плазмотрона является низкая концентрация теплового потока и низкая скорость охлаждения поверхностных и подповерхностных слоев нагреваемого металла, что не обеспечивает требуемой твердости закаленной структуры упрочненного слоя.

Задачей изобретения является повышение качества закалки путем повышения плотности тепловой мощности плазмотрона и скорости охлаждения материала

Поставленная задача решается тем, что плазмотрон включает секционированную межэлектродную вставку и сопло с входным сужающимся конусным и выходным цилиндрическими участками, отношение диаметра канала вставки к диаметру выходного отверстия сопла составляет $d_k/d_c = 2,0-4,0$, а отношение высоты цилиндрического участка канала сопла l_d к высоте канала сопла $l_c - l_d/l_c = 0,25-0,50$.

На чертеже показан общий вид плазмотрона.

Плазмотрон содержит катод 1 с вольфрамовым электродом, секционированную межэлектродную вставку 2, изготовленную из меди, и медное сопло 3. Внутренний канал сопла 3 выполнен с входным конусообразным и выходным цилиндрическим участками. Межэлектродная вставка 2 выполнена с внутренним цилиндрическим ка-

(19) UA (11)

~~~~~

(13)

C1

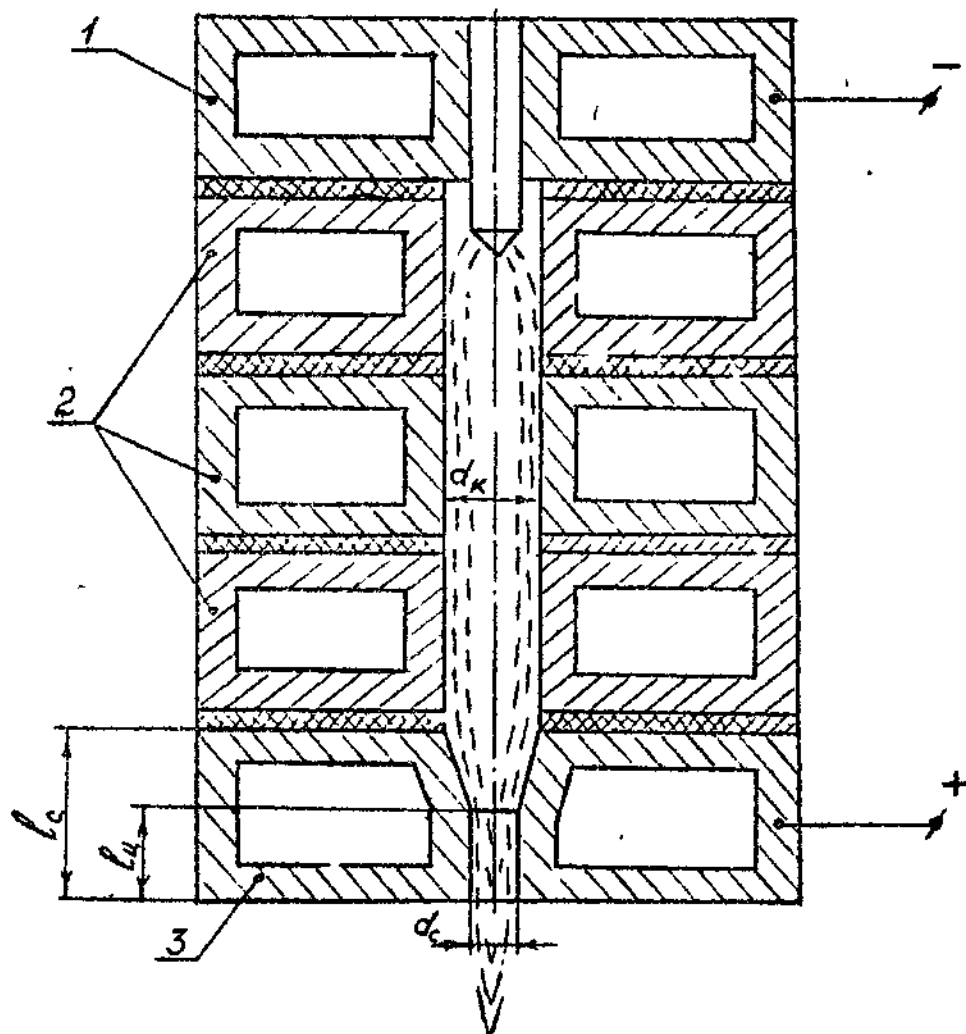
налом, отношение диаметра которого к диаметру цилиндрического участка канала сопла составляет 2...4. Отношение высоты цилиндрического участка канала сопла 3 к высоте канала сопла составляет 0,25.. 0,5.

Нагрев материалов плазменной струей плазмотрона осуществляется путем передачи эффективной тепловой мощности струи  $q_3 = \eta_n \cdot \eta_c \cdot Q$  через площадь пятна нагрева  $S_n$ , которую с достаточной точностью при малых расстояниях от среза сопла до обрабатываемой поверхности можно представить как площадь сечения выходного отверстия сопла  $S_n = \pi \cdot d_c^2 / 4$ . Здесь  $\eta_n$  - КПД плазмотрона,  $\eta_c$  - КПД струи,  $Q$  - полная тепловая мощность, подводимая к плазмотрону. Для плазмотрона с секционированной межэлектродной вставкой КПД плазмотрона  $\eta_n = 0,45-0,50$ , что обусловлено долей полной подводимой тепловой мощности (определяемой режимом электропитания), уносимой водой, охлаждающей отдельные конструктивные элементы, т.е.

анодный и катодный узлы и секционированную межэлектродную вставку. КПД плазменной струи определяется потерями энергии на излучение и нагрев окружающего струю атмосферного воздуха. При малых расстояниях от среза сопла до нагреваемой поверхности (4-6 мм) при  $d_c = 5-8$  мм и  $d_k = 15-20$  мм  $\eta_c = 0,988$ . Следовательно, при полной подводимой тепловой мощности  $Q = 30000$  Вт, эффективная тепловая мощность плазменной струи составит  $q_3 = 14700$  Вт.

Плотность тепловой мощности  $q_1 = q_3 / S_n$  составит  $q_1 = 0,8 \cdot 10^5$  Вт/см<sup>2</sup>.

Повышение плотности тепловой мощности на два порядка по сравнению с прототипом изменяет тепловые свойства плазменной струи как источника нагрева материалов и позволяет считать ее высококонцентрированным источником нагрева с реализацией в нагреваемом материале сверхбыстрых процессов закалки с более высоким уровнем твердости, недостижимым при нагреве обычными источниками тепла.



6603

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор О.Густи

Замовлення 635

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

