

Corte plasma

Nesta aula, vamos estudar uma técnica de corte chamada **corte plasma**. Inicialmente, você vai saber o que é **plasma**, como ele é usado e quais são suas características. Em seguida, veremos como se procede na operação de corte plasma. Vamos lá?

Nossa aula

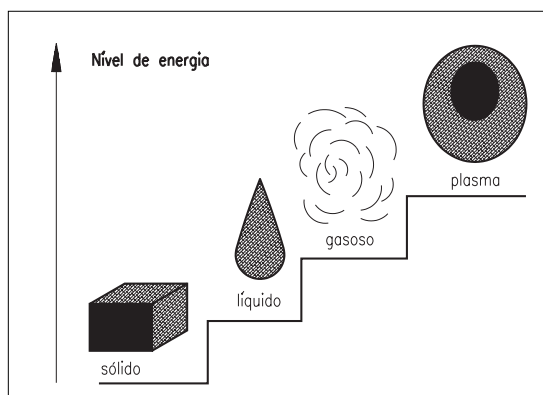
Plasma

Sabemos que a matéria pode se apresentar nos estados sólido, líquido e gasoso. Entretanto, há um estado chamado plasma, conhecido também como o quarto estado da matéria.

Para uma visão geral de como se produz o plasma, pode-se tomar como exemplo a água.

Considerando os três estados físicos da matéria, sólido, líquido e gasoso, tem-se o gelo, a água e o vapor. A diferença básica entre esses três estados é o quanto de energia existe em cada um deles. Se adicionarmos energia sob forma de calor ao gelo, ele se transforma em água. E se adicionarmos mais energia a essa água, ela se transformará em vapor, separando-se em dois gases: hidrogênio e oxigênio.

Se continuar a adição de energia ao vapor, algumas de suas propriedades são alteradas, como a temperatura e características elétricas. Esse processo é chamado **ionização**, e quando isso acontece os gases tornam-se plasma.

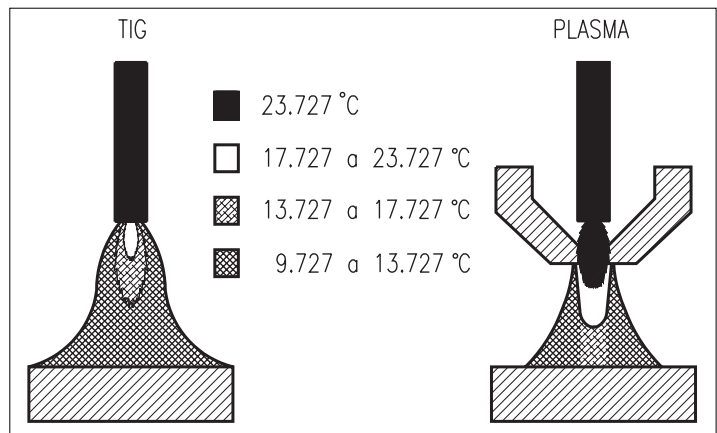


O plasma é um condutor elétrico, e quanto menor for o local em que ele se encontrar, tanto maior será sua temperatura. Para entendermos melhor como isso ocorre, podemos tomar como exemplo uma corrente elétrica passando por um fio. Se estreitarmos o fio por onde passa a corrente elétrica, a resistência à passagem da corrente aumenta, aumentando também a tensão entre os elétrons e, conseqüentemente, a temperatura do fio.

O surgimento do processo de corte a arco plasma

Em 1950, o processo TIG (gás inerte de tungstênio) de soldagem estava implantado como um método de alta qualidade para soldar metais nobres. Durante o desenvolvimento desse processo, os cientistas envolvidos no trabalho descobriram que se reduzissem o diâmetro do bocal por onde saía a tocha de gás para soldagem, as propriedades do arco elétrico do equipamento de soldagem ficavam bastante alteradas. A redução do diâmetro de saída comprimia o arco elétrico, aumentando a velocidade e a temperatura do gás. O gás, ionizado, ao sair pelo bocal, em vez de soldar, cortava metais.

Nessa figura, os dois arcos estão operando com uma corrente elétrica de 200 ampères. O bocal de jato plasma está apertado e por isso opera com o dobro da tensão. Produz um plasma muito mais quente que o bocal do arco TIG. Se a mesma corrente (200 ampères) é forçada a passar pelo bocal do plasma, a tensão e a temperatura aumentam e uma energia cinética do gás sai pelo bocal, provocando o corte do metal.



Características do arco plasma

As características do arco plasma variam de acordo com:

- o tipo de gás de corte;
- a quantidade de vazão;
- o diâmetro do bocal (bico de corte);
- a tensão do arco elétrico.

Esses elementos precisam ser controlados e usados segundo princípios técnicos para se obter bom rendimento do trabalho.

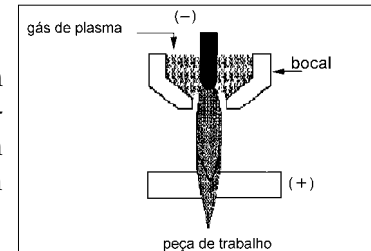
Desse modo, se é usada uma baixa vazão de gás, o jato de plasma apresenta alta temperatura e concentra grande quantidade de calor na superfície. Esta é a situação ideal para soldagem.

Ao contrário, se a vazão de gás é aumentada, a velocidade do jato de plasma é tão grande que empurra o metal fundido através da peça de trabalho, provocando o corte do material.

O corte plasma convencional

O corte plasma, utilizado no mesmo estado em que foi descoberto, é atualmente chamado de **corte plasma convencional**. Pode ser aplicado a cortes de vários metais com espessuras diferentes. É muito usado, por exemplo, para cortar aço inoxidável, aço-carbono e alumínio. Para se obter um bom rendimento do trabalho, é preciso utilizar o gás adequado para corte de cada material, controlar a vazão do gás e a tensão do arco elétrico, levar em conta a capacidade de condução de corrente da tocha de plasma e as propriedades do metal a ser cortado.

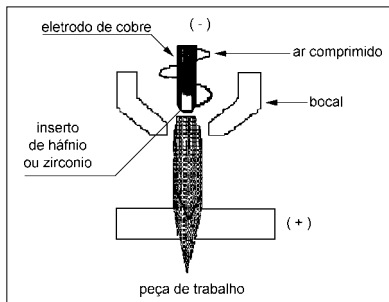
Uma tocha mecanizada com capacidade para 1.000 ampères pode cortar até 250 mm de aço inoxidável ou alumínio. Entretanto, habitualmente, na indústria, a espessura de corte não ultrapassa 50 mm.



Essa técnica de corte foi introduzida na indústria em 1957 e, inicialmente, era usada para cortar qualquer metal a altas velocidades de corte. As chapas a serem cortadas variavam de 0,5 mm até 250 mm.

Corte plasma com ar comprimido

Esse tipo de corte incorpora em seu processo o ar comprimido como um elemento que substitui gases industriais de alto custo, como hidrogênio e hélio e proporciona um corte mais econômico. O oxigênio presente no ar fornece uma energia adicional que aumenta a velocidade de corte em 25%. Esse processo pode ser usado para corte de aço inoxidável e alumínio. Entretanto, a superfície desses materiais tende a ficar fortemente oxidada, o que não é adequado para certas aplicações.



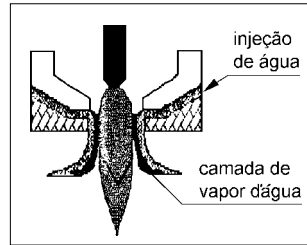
A principal desvantagem desse processo de corte é a rápida erosão do eletrodo. Um eletrodo de tungstênio, por exemplo, desgasta-se em poucos segundos se o gás de corte contiver oxigênio. Por isso, é necessária a utilização de eletrodos especiais feitos de zircônio, háfnio ou ligas de háfnio. Mesmo com o emprego de eletrodos especiais, a vida útil deles é bem menor que a dos eletrodos do processo de plasma convencional.

Segurança no processo

Durante a realização do corte plasma produz-se uma elevada concentração de calor, que é própria do processo. Além disso, as altas correntes utilizadas geram intenso nível de ruído e as operações produzem fumaça e gases tóxicos. Por isso, é preciso que haja nessas áreas de trabalho boa ventilação e sejam utilizados protetores de ouvido. Roupas apropriadas e uso de óculos escuros são também necessários, por causa da radiação ultravioleta.

Na tentativa de diminuir esses problemas de segurança, foi desenvolvida uma camada protetora com água ao redor da tocha de plasma conhecida como **mufa d'água**. Seu uso faz com que:

- o nível de ruído do processo de corte seja reduzido;
- a fumaça e os gases tóxicos fiquem confinados na barreira d'água;
- a intensidade de luz do arco plasma seja reduzida a níveis que não prejudiquem os olhos;
- a radiação ultravioleta seja reduzida.



Vamos ver agora se você aprendeu. Responda às perguntas e confira suas respostas com as do gabarito.

Marque com X a resposta certa.

Exercício 1

O estado físico da matéria conhecido como quarto estado da matéria chama-se:

- a) ☐ sólido;
- b) ☐ vapor;
- c) ☐ plasma;
- d) ☐ gás.

Exercício 2

Quando acrescentamos energia a um gás, as propriedades térmicas e elétricas desse gás são alteradas. A esse processo dá-se o nome de:

- a) ☐ ionização;
- b) ☐ gaseificação;
- c) ☐ purificação;
- d) ☐ eletrificação.

Exercício 3

O surgimento do processo de corte a arco plasma ocorreu a partir de pesquisas sobre:

- a) ☐ chamas;
- b) ☐ eletrodos;
- c) ☐ energia;
- d) ☐ soldagem.

Exercício 4

As características do arco plasma variam de acordo com:

- a) ☐ ar comprimido, erosão, eletricidade e vapor;
- b) ☐ peça de trabalho, corrosão, metal e oxigênio;
- c) ☐ gás, vazão, bico de saída e tensão do arco elétrico;
- d) ☐ plasma, bico, arco e temperatura.

Exercício 5

O corte plasma com ar comprimido é bastante usado porque proporciona:

- a) ☐ bom acabamento e equipamento sofisticado;
- b) ☐ diminuição de velocidade de corte;
- c) ☐ pouca oxidação;
- d) ☐ corte econômico e aumento de velocidade de corte.

**Pare! Estude!
Responda!**