

*R. Joaquim  
L. Gimenes*

### **Introdução**

A década de 90 sofreu uma evolução muito grande na tecnologia de fabricação de tubulações industriais, com uma significativa melhoria na qualidade do produto produzido.

Este avanço tecnológico tem sido utilizado tanto na indústria de semicondutores para condução dos gases de processo com níveis de pureza da ordem de décimos de micron, quanto na indústria de bioprocessamento, criando um ambiente com os mais elevados níveis de pureza.

As tubulações sanitárias (higiênicas) utilizadas nas indústrias alimentícias e de laticínios, bem como indústria química devem ser limpas "in loco", não podendo ser desmontadas para limpeza. Estes sistemas exigem tubulações com a superfície interna livre de trincas ou mordeduras que poderiam abrigar bactérias ou reter o produto, utiliza-se portanto nestas linhas, tubos de aço inoxidável polidos por meios mecânicos ou por eletropolimento obtendo-se um acabamento interno adequado à aplicação e a soldagem orbital contribui significativamente para o sucesso do processo.

### **Máquinas de Soldagem Orbital**

Soldagem orbital é uma versão mecanizada do processo TIG. Na soldagem TIG manual o operador move a tocha de soldagem e controla a corrente de solda. Na soldagem orbital o tungstênio é instalado um cabeçote de soldagem que se desloca ao redor do tubo através de uma cinta. O tubo permanece parado enquanto a cabeçote de soldagem circunda ou orbita ao longo da junta circunferencial até completar a soldagem.

O processo pode ser autógeno (sem a utilização de material de adição) ou com consumível na forma de arame, que pode ser adicionado através de alimentador automático. A soldagem deve ser feita em atmosfera inerte para proteger o metal contra oxidação, geralmente utiliza-se Argônio ou mistura com outros gases para melhorar a eficiência de processo, como o N<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>.

---

### Fontes de Energia

Fontes de soldagem para soldagem orbital normalmente controlam os seguintes parâmetros de soldagem: Corrente de soldagem, corrente de pico e corrente de base, velocidade de deslocamento do cabeçote, tempo de pulso, tempo de sobreposição, corrente e rampa de início e final de cordão.

Soldagem orbital é geralmente autógena, sem a adição de material, porém, circuitos adicionais de controle de alimentação de arame podem ser usados.

A Oscilação da tocha, controle de tensão de arco para controlar a altura do arco podem ser usados em máquinas mais sofisticadas, sendo que a maioria não usa estes controles.

Fontes de potência usadas para soldagem orbital geralmente tem capacidade de corrente entre 100 e 150 ampéres, corrente contínua de polaridade direta.

As fontes de soldagem orbitais atuais são micro processadas. Isto permite o armazenamento de programas de soldagem para um grande número de tamanhos e tipos de tubos. Os programas podem ser escritos e armazenados na fonte de potência, ser modificados pelo operador baseados no resultado da soldagem, os programas podem ser modificados sem a perda dos programas anteriores. A fonte de soldagem deve ser capaz de imprimir as tabelas de soldagem ou ter interface com um computador para armazenamento dos parâmetros operacionais.

### Cabeçote de soldagem

Cabeçotes de soldagem para soldagem orbital possuem vários tamanhos. Por exemplo, para tubos de 38 mm (1 1/2 ") de diâmetro externo ou para 6 mm, 9 mm, 12 mm, 19 mm e 25 mm, na Soldagem autógena são aplicadas para tubos de 6 a 150 mm para espessuras de parede até 4 mm.

Cabeçotes de soldagem formam uma câmara de gás inerte que envolve toda a junta durante a soldagem, os tipos fechados são mais recomendadas para soldagem de elevada pureza nas indústrias de semicondutores e de biotecnologia.

Cabeçotes de soldagem orbital padrão possuem presilhas de ambos os lados da solda para segurar os tubos durante a soldagem e o eletrodo de tungstênio está localizado no rotor no eixo central da cabeça.

---

### Conclusão

A soldagem orbital junto com a moderna tecnologia de fabricação de tubos tem se tornado o método mais utilizado na montagem de sistemas de tubulações para aplicações de elevada pureza, não só na indústria de Bioprocessamento e semicondutores como está se tornando o método de união mais aceito para a indústria alimentícia em geral.

O uso sistemático da tecnologia de soldagem orbital aliado ao aprimoramento dos processos de desenvolvimento de procedimentos de Soldagem pode prover as empresas de instalações melhor e de custo efetivo mais adequado para uso em sistemas de tubulação de elevada pureza, garantindo produtividade de seu processo e o aumento da vida útil da instalação.