

DR.HO

DESCUBRA OS RISCOS PARA HIGIENE OCUPACIONAL

RELATÓRIO DE RISCO DE SOLDAGEM A ARCO DE GÁS DE TUNGSTÊNIO (GTAW, SOLDA TIG)

—
POR LEANDRO MAGALHÃES

Descubra quais riscos ocupacionais
são gerados em Solda TIG.

E para **descobrir os riscos ocupacionais em qualquer ambiente de trabalho**, aponte a câmera do seu celular para o QR CODE que se encontra logo abaixo:



Se preferir, pode clicar aqui.

Soldagem a arco de gás de tungstênio (GTAW, Solda TIG)

Os perigos associados a soldagem podem ser divididos em duas categorias:

1) Produtos químicos perigosos como por exemplo, vapores e gases, que são formados ou liberados pelos processos.

2) Perigos físicos como radiação ionizante e não ionizante, ruído, vibração, altas temperaturas e eletricidade.

Devido às muitas técnicas aplicadas na soldagem e aos vários tipos de materiais utilizados, muitas vezes é difícil caracterizar completamente as exposições a qualquer momento. No entanto, gases e vapores específicos são normalmente gerados quando certos processos de soldagem são aplicados a metais de base conhecidos. Este conhecimento pode ser usado para implementar boas práticas de higiene industrial antes de iniciar a avaliação do local de trabalho.

Resumo dos perigos para a saúde e segurança da solda TIG

Perigo	Fontes
A radiação UV queima nos olhos e na pele	Blindagem reduzida do arco elétrico
Fotorretinite ou lesão por luz azul	Arco elétrico
Ozônio e dióxido de nitrogênio	Ionização de gases atmosféricos devido à redução da blindagem do arco elétrico
Queimaduras térmicas	Manipulação de metal quente Manuseio incorreto de eletrodos quentes
Fumos metálicos	Metal Base Metal de preenchimento Os metais gerados na forma de fumos são principalmente da sua forma

	oxidada, ou seja, óxido dos metais.
Partículas nos olhos	Moagem de eletrodos Operações de retificação pré ou pós-solda
Asfixia (em espaços confinados)	Gases de proteção inertes
Fosgene, cloro e outros compostos halogenados	Produtos de decomposição de produtos químicos de limpeza/desengraxes químicos
Ruído	Geradores a gasolina ou a diesel Arco elétrico
Gases comprimidos	Gases de proteção
Eletrocussão	Cabos de soldagem de alta amperagem danificados

Descrição do processo solda TIG

Como no caso do SMAW, o calor necessário para a soldagem a arco de tungstênio a gás é produzido por um arco entre o metal base e um eletrodo. Mas a semelhança entre eles fica apenas nisso.

O eletrodo não é considerado um “consumível” no processo GTAW, pois é feito de tungstênio e existe apenas para fornecer um meio de controlar a localização e a direção do arco.

O dispositivo usado para segurar o eletrodo, conduzir energia elétrica para o eletrodo e fornecer um meio para direcionar um gás de proteção para a poça é chamado de “tocha” e é frequentemente referido como “tocha TIG” no campo.

As tochas GTAW resfriadas pelos gases de proteção que passam por elas podem ser classificadas para até 200 A e as tochas resfriadas a água podem ser classificadas para até 500 A.

O gás de proteção é direcionado para a poça através de um bocal ou “copo” que é concêntrico com a pinça da tocha que segura o eletrodo. Em aplicações de baixa amperagem, os bicos geralmente são de cerâmica.

No entanto, bicos metálicos são comumente usados para aplicações de soldagem de alta amperagem. As taxas de fluxo do gás de proteção variam de 15 a 35 pés cúbicos por hora (cfh) para o argônio, enquanto as taxas representativas para o hélio são de 30 a 50 cfh.

No ambiente industrial, GTAW é muitas vezes referido como soldagem "TIG" (do inglês Tungsten Inert Gas), uma vez que os principais aspectos de definição deste processo é um eletrodo de tungstênio e um escudo de gás "inerte".

No entanto, a American Welding Society (AWS) observou que, embora o argônio e o hélio sejam quimicamente inertes, isso não pode ser dito de todos os gases de proteção usados neste processo.

Como um aparte, o primeiro gás de proteção usado para esse processo de soldagem a arco foi o hélio, daí o nome comercial "HeliArc" que continua sendo um termo comumente usado para esse processo.

O eletrodo GTAW é considerado um item não consumível, mesmo que seja "usado".

O processo GTAW é, portanto, diferente do SMAW, no qual o metal de adição é adicionado automaticamente à medida que o eletrodo é consumido.

No processo GTAW, o metal de adição é adicionado pelo soldador que segura a tocha GTAW em uma mão e um pedaço de arame de adição na outra mão. O arco funde o metal base e forma a poça ou poça de fusão. O fio de preenchimento é mergulhado na poça pelo soldador e é derretido pelo calor da poça, bem como pelo calor do arco. Alguns projetos de juntas (por exemplo, juntas de borda e juntas de canto) em metais finos podem não exigir o uso de arame de adição para uma solda satisfatória. Nesses casos, o desenho da junta permite que o metal base ou original flua junto sem a necessidade de adicionar mais metal à poça.

Os gases de proteção no processo GTAW são variados para corresponder aos requisitos dos metais que estão sendo unidos, mas geralmente são um desses abaixo:

- Argônio
- Hélio
- Mistura de argônio/hélio
- Mistura de argônio/hidrogênio

O engenheiro de soldagem ou soldador pode usar diferentes tipos de corrente e diferentes tipos de eletrodos. A corrente de soldagem usada no processo GTAW pode ser eletrodo de corrente contínua positiva (DCEP), eletrodo de corrente contínua negativa (DCEN) ou corrente alternada (AC).

Os eletrodos podem ser de tungstênio puro ou podem ser ligados a vários outros metais, sendo o tório e o zircônio os mais comuns.

Discussão sobre riscos de saúde e segurança da solda TIG

1) Queimaduras por radiação UV na pele e nos olhos

Mantendo a tensão e amperagem constantes, o risco de queimaduras por radiação UV aumenta com processos de soldagem como GTAW e GMAW em comparação com SMAW. O aumento do risco em relação ao SMAW é devido à transparência da blindagem de gases inertes usados em GTAW e GMAW à radiação UV. Em contraste, a proteção gasosa criada pela vaporização dos revestimentos dos eletrodos usados no SMAW é relativamente turva e fornece alguma atenuação da radiação UV emitida pelo arco elétrico.

Roupas de cor escura na parte superior do corpo, abotoadas até o pescoço, são recomendadas para soldagem GTAW para reduzir os reflexos da radiação UV dentro do capacete de soldagem que podem resultar em queimaduras na pele e nos olhos.

A AWS recomenda o uso de tintas contendo dióxido de titânio ou óxido de zinco para paredes em áreas de soldagem GTAW para minimizar a reflexão da radiação UV e consequentes lesões oculares em pessoas desprotegidas nas imediações da operação de soldagem GTAW.

2) Ozônio e dióxido de nitrogênio

A AWS observa que “a soldagem com gases de proteção com alto teor de argônio gerará radiação ultravioleta substancial, que reagirá com o oxigênio nas proximidades do arco para produzir ozônio.

A radiação ultravioleta pode ionizar e dissociar o oxigênio na atmosfera, levando à criação de ozônio e dióxido de nitrogênio. Entre os fatores que podem influenciar as taxas de geração desses gases irritantes estão:

- Refletividade do metal sendo soldado: o alumínio é particularmente eficaz na reflexão da radiação UV e a soldagem de alumínio está associada ao aumento da exposição aos raios UV, ozônio e dióxido de nitrogênio;
- Intensidade do arco;
- Umidade;
- Quantidade de blindagem UV fornecida pelos fumos de soldagem;

Ozônio e dióxido de nitrogênio raramente são preocupações ao soldar em áreas de trabalho bem ventiladas. No entanto, ao soldar em espaços confinados, deve-se fornecer ventilação adequada para garantir que esses gases não se acumulem.

3) Partículas nos olhos: eletrodos de moagem

O profissional deve observar como os eletrodos GTAW são usados e manuseados na oficina. Quando os eletrodos GTAW são acidentalmente tocados na poça ou fio de preenchimento, o eletrodo fica contaminado. A melhor prática determina a remoção do eletrodo da tocha, quebrando a parte contaminada do eletrodo e modelando a ponta do eletrodo. Eletrodos de tungstênio-tório e zircônio são moldados pela retificação de uma ponta na extremidade do eletrodo, geralmente usando uma esmerilhadeira de bancada.

Os soldadores geralmente executam a operação de retificação enquanto ainda usam o capuz de soldagem, que é simplesmente levantado para permitir que eles vejam. A menos que o soldador habitualmente use óculos de segurança sob o capô, existe a possibilidade de lesão ocular durante a retificação do eletrodo, mesmo que a retificadora esteja equipada com proteções de segurança. A razão dessa aparente dicotomia está no hábito de afastar a proteção de segurança para permitir melhor acesso ao rebolo e visão livre durante a retificação de uma ponta fina no eletrodo.

Como o tório (^{232}Th) é levemente radioativo, algumas preocupações foram expressas em relação à possibilidade de superexposição durante os processos de soldagem e modelagem (ou, como é mais frequentemente chamado, “afiação”). No entanto, vários estudos de potenciais exposição mostraram que as doses de radiação da soldagem com eletrodos com tório estão abaixo daqueles associados a riscos reconhecidos à saúde.

Eletrodos de tungstênio puro são moldados, reinserindo-os na tocha, criando um arco em uma placa de cobre e aumentando a corrente até que uma pequena forma hemisférica seja produzida pela fusão do tungstênio. Consequentemente, a retificação geralmente não é necessária ao usar eletrodos GTAW de tungstênio puro.

4) Fosgênio, cloro e outros compostos halogenados

O GTAW exige que tanto o metal original quanto o fio de preenchimento, estejam escrupulosamente limpos. A fim de obter a limpeza necessária antes da soldagem, as peças geralmente são limpas com solvente em tanques de desengorduramento a vapor ou limpas no local pelo soldador usando latas de spray e panos de limpeza.

Em muitos casos, o solvente selecionado será um hidrocarboneto halogenado não inflamável, como 1,1,1 tricloroetano, tricloroetileno ou percloroetano. Esses solventes se decompõem sob alto calor ou radiação UV para formar fosgênio, cloro gasoso e/ou outras espécies cloradas.

Para minimizar os potenciais de exposição a esses compostos, as operações de limpeza que podem liberar a fase de vapor de agentes de limpeza de hidrocarbonetos halogenados não devem ser realizadas em áreas onde GTAW e GMAW são conduzidos. Além disso, soldadores e outros trabalhadores devem ser instruídos a evitar a aplicação desses compostos desengordurantes em metal quente.

5) Metais Comuns solda TIG

Quase todos os metais podem ser soldados via GTAW. Os exemplos incluem (mas não estão limitados) a:

- Ligas de alumínio
- Berílio (geralmente em uma câmara de atmosfera inerte)
- Ferro fundido
- Carbono, bem como quase todos os aços de liga
- Ligas de cromo
- Cobre e suas ligas, incluindo bronze, latão e cobre-níquel

- Ligas resistentes ao calor com ferro, níquel e/ou cobalto (como metais primários)
- Ligas de magnésio
- Níquel e suas ligas
- Aços inoxidáveis
- Ligas de titânio

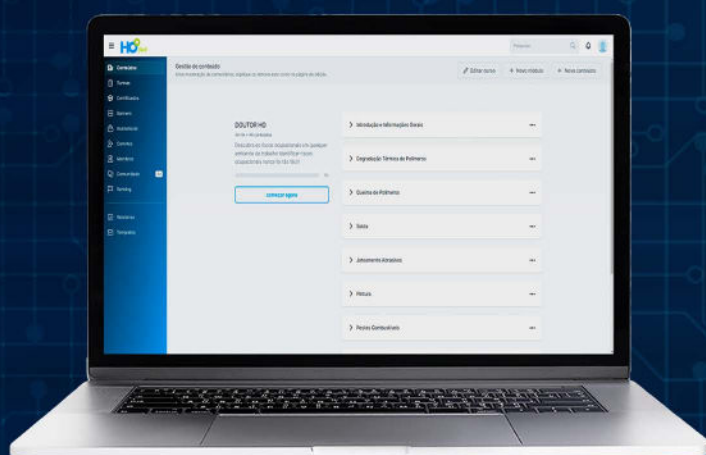
O GTAW é geralmente considerado inadequado para metais cujas fases líquidas exibem altas pressões de vapor, como cádmio, estanho ou zinco.

Desta forma, as taxas de concentração dos vários componentes da fumaça podem variar para cada trabalho e processo e são melhores determinadas caso a caso. Além disso, a ficha de Dados de Segurança do Material (FISPQ) para os eletrodos deve ser consultada.

DR.HO

DESCUBRA OS RISCOS PARA HIGIENE OCUPACIONAL

Para acessar mais Relatórios de Riscos como esse, assine o Doutor HO agora e **Descubra os riscos ocupacionais em qualquer ambiente de trabalho.**



O DOUTOR HO É PARA QUEM...

- Precisa de uma curadoria de riscos ocupacionais com relatórios prontos para identificar riscos da forma assertiva
- Busca uma ferramenta prática e fácil para acessar diversos relatórios de riscos em português
- Deseja ter direção e clareza ao identificar riscos em diferentes processos
- Tem experiência com identificação de riscos, mas busca mais segurança para fazer o trabalho
- Perde horas buscando informações sobre riscos em revistas, livros e internet (A maioria em inglês) e quer economizar tempo na hora de elaborar laudos e programas de prevenção
- Está perdido e não sabe o que fazer quando se trata de identificação de riscos
- Não sabe o que precisa considerar na hora de elaborar os documentos para segurança do trabalho
- Quer diminuir as chances de errar na hora de elaborar de laudos para SST
- Busca valorização pelo mercado de SST

Aponte a câmera do seu celular para o QR CODE que se encontra logo ao lado:



Se preferir, pode clicar aqui.