TRABALHO APRESENTADO NA BRASEG – SÃO PAULO - 1998

Entrada em Espaços Confinados

Só nos Estados Unidos, mais de 300 trabalhadores morrem anualmente como resultado de entradas em espaços confinados. Um espaço confinado tem acessos limitados e ventilação inadequada ou deficiente. É uma área não prevista para presença humana contínua. Pode haver lá uma atmosfera agressiva que pode representar uma armadilha ao trabalhador ou pode representar o perigo de tragar o trabalhador. Tanques de armazenamento, silos, celeiros, câmaras e túneis de tubulações ou fiações são exemplos. Nesses espaços, a penetração exige uma autorização ou liberação especial ou simplesmente uma permissão de entrada. Virtualmente, qualquer ambiente industrial tem exemplos de espaços confinados e em tais áreas pode ser necessário o ingresso para trabalho de manutenção, limpeza ou reparos.

Em 1933, quando o OSHA (Occupational Safety and Health Administration) dos Estados Unidos baixou normas para espaços confinados, estimava-se que "aproximadamente 224.000 estabelecimentos emitiram permissões de entrada em espaços confinados; 7,2 milhões de trabalhadores em produção eram empregados nesses estabelecimentos e aproximadamente 2,1 milhões de trabalhadores entraram nesses espaços anualmente; atender a essas normas e regulamentos evitará 53 mortes ou lesões a trabalhadores, a perda de 4900 dias de trabalho com afastamento e 5700 acidentes sem afastamento anualmente".

Em espaços confinados, somente pessoas treinadas e autorizadas podem ingressar. O empregador é responsável por este treinamento, que deve ser repetido sempre que houver alteração nas condições ou procedimentos que não existiam no treinamento anterior. O trabalhador deve conhecer os riscos e os equipamentos de proteção respiratória envolvidos neste ingresso.

Antes de ingressar num espaço confinado, sua atmosfera deve ser testada a fim de se tomarem as precauções necessárias para salvaguarda das pessoas que lá vão entrar. Fazem-se testes quanto à presença de oxigênio, gases inflamáveis e, finalmente, níveis de contaminantes tóxicos próprios de cada espaço, por exemplo, o Monóxido de Carbono e o Gás Sulfídrico, e de forma contínua! Não fazer isso é um convite a lesões potenciais e à morte.

Acidentes em espaços confinados não são assim tão freqüentes, mas quando acontecem, geralmente são fatais. Mais alarmante é que muitos acidentes em espaços confinados envolvem múltiplas fatalidades.

Definições para Espaços Confinados

Várias normas, organizações, agências governamentais e associações de classe têm definido espaço confinado. A tendência é a definição do OSHA suplantar todas as demais, mas esta é relativamente nova comparada com outras. Curioso é notar que as definições de espaços confinados do OSHA para operações marítimas e da construção e para indústrias são diferentes. As normas para operações marítimas e para construções datam dos anos 70 e estão entre as primeiras adotadas pelo OSHA. As normas para espaços confinados em indústrias foram submetidas a processos normativos mais rigorosos que inclui registro federal, debates abertos e longos discussões administrativas.

Segundo o OSHA, finalmente, um Espaço Confinado é aquele que:

1. É grande o suficiente para entrada de um trabalhador para executar o trabalho que lhe foi atribuído;
2. Tem meios restritos ou limitados para entrada e saída (por exemplo: tanques, vasos, silos, celeiros, câmaras e covas são espaços que podem ter meios limitados de entrada); e,
3. Não foi previsto para ocupação contínua de pessoas.

Observe que, para que um espaço seja considerado um espaço confinado, ele deve atender a *todos* esses três critérios, pois os espaços confinados podem também ser classificados tanto como espaços que requerem permissão de entrada ou que a dispensem, dependendo da natureza do risco que oferecem.

Atividades típicas que exigem entrada em espaços confinados

- Limpeza para remoção de lama ou outros dejetos.
- Inspeção da integridade física e processo de equipamentos.
- Manutenções tais como jateamento abrasivo e aplicação de recobrimentos de superfícies, em subterrâneos com ou sem tubulações.
- Instalações, inspeções, reparos e substituições de válvulas, tubos, bombas, motores em covas ou escavações.
- Ajustes ou alinhamentos de equipamentos mecânicos e seus componentes.
- Verificações e leituras em manômetros, painéis, gráficos ou outros indicadores.
- Instalações, ligações e reparos de equipamentos elétricos ou de comunicações, instalações de fibras ópticas.
- Resgate de trabalhadores que foram feridos ou que desmaiaram em tais espaços.

Uma das primeiras coisas que um trabalhador deve fazer antes de entrar num espaço confinado, é determinar se esse espaço requer uma permissão de ingresso como preconiza a OSHA. Isto lhe dá oportunidade de revisar esse local completamente, normalmente começando pelos testes e monitoramentos atmosféricos.

Por causa do crescente número de acidentes inclusive fatais, o OSHA criou sua permissão de entrada em espaços confinados em 1993. Esse conjunto de normas, de acordo com as estimativas do OSHA, salvará 54 vidas e evitará 10.700 acidentes anualmente. Espaços que requeiram permissão de entrada têm, pelo menos uma das seguintes características:

- Eles contêm ou têm potencial para conter uma atmosfera perigosa.
- Eles contêm materiais que são potencialmente envolventes para uma pessoa que penetre.
- Eles são configurados com paredes internas ou pisos inclinados que podem aprisionar ou asfixiar que penetre.
- Eles contêm outros sérios riscos reconhecidos à segurança e saúde.

Espaços que não contenham as características acima são isentos da necessidade de permissão de entrada e não estão sujeitos a controles mais rigorosos.

A maioria dos monitoramentos de oxigênio, gases e vapores tóxicos e inflamáveis podem ser executados com diferentes monitores, muitos, no entanto, têm funções combinadas num só instrumento.

Espaços confinados com atmosferas agressivas

Há 3 classes de problemas no ar de espaços confinados. Concentrações inadequadas de oxigênio, presença de gases ou vapores inflamáveis e presença de gases ou vapores tóxicos. Num dado local, pode haver o risco da presença de mais de um desses problemas.

Analisadores simples e portáteis estão disponíveis, que medem o teor de oxigênio e o de gases ou vapores inflamáveis. A maioria deles detecta um ou mais elementos, normalmente o CO ou o H_2S, mas isto pode ser insuficiente e poderá ser necessária a medição de outros gases associados a esses espaços.

Os trabalhadores devem ser treinados quanto ao correto uso desses detetores, as recomendações dos fabricantes sobre sua calibração devem ser seguidas e um registro dessas calibrações deve ser mantido.

Quando se testa uma atmosfera remota antes da entrada num espaço confinado utilizando-se uma sonda, esta deve ser de teflon. Sondas de outros materiais podem absorver alguns dos gases tóxicos e assim produzir uma leitura falsa. Os testes devem ser feitos em diversos níveis, porque o ar contaminado não é necessariamente igual em sua composição. Por exemplo, o ar diretamente acima de um líquido que evapora pode Ter uma concentração de vapor mais alta. O monitor deve acompanhar o trabalhador para o caso de haver uma mudança nas condições dentro do espaço confinado. O OSHA requer retestes na atmosfera a cada 1,20 m do percurso, movendo-se devagar o suficiente para permitir que o monitor responda.

Insufladores de ar ligados a dutos flexíveis podem ser utilizados para ventilar a área antes de se ingressar nela. Isto pode corrigir o problema, mas o trabalhador deve utilizar equipamentos adequados de proteção respiratória caso esse problema não se corrija. Quando não se conseguir com certeza uma composição segura do ar respirado, o trabalhador deve utilizar um respirador. Em qualquer caso, equipamentos como os respiradores autônomos de ar comprimido devem estar disponíveis se a emergência aumenta.

Níveis incorretos de oxigênio

O problema mais comum com o ar em espaços confinados e a maior causa de mortes de neles se ingressar é que o ar tem muito pouco oxigênio. Os níveis de oxigênio na atmosfera normalmente se situam entre 20 e 21%. Muitas pessoas já tiveram a experiência de viajar para lugares de elevada altitude e sentir fadiga ao desempenhar atividades normalmente simples tais como subir escadas.

O percentual de oxigênio no ar é normal nesses locais, mas há menos oxigênio porque há menos ar, por isso as pessoas sofrem o problema com suprimento inadequado de oxigênio. O fato é que a eficiência física é reduzida mesmo em concentrações de oxigênio baixas, mas sem risco de vida. Sente-se dificuldade em respirar a níveis próximos dos 14% e confusões mentais aparecem aos 12%. Aos 10% há perda de consciência e aos 8% ocorre a morte. As normas do OSHA determinam um mínimo de 19,5% de oxigênio no ar para que o trabalhador nele penetre sem um protetor respiratório.

A concentração de oxigênio de um espaço confinado pode cair por diversos motivos. Processos oxidantes como a ferrugem dentro de tanques metálicos fechados utilizam o oxigênio dentro deles. A penetração de gases do lado externo ou sua geração internamente deslocam o oxigênio. Por exemplo, um resíduo líquido remanescente num tanque pode evaporar, deslocando o ar do tanque com vapor.

A densidade do gás que desloca o oxigênio é importante. Um gás denso inicialmente se concentra no fundo de um espaço, empurrando o ar original para cima. Quando se toma uma amostragem num espaço confinado antes que o trabalhador nele penetre, não considere que uma concentração satisfatória de oxigênio medida apenas no fundo e no topo represente valores seguros em outros níveis.

Um problema menos comum, níveis de oxigênio acima dos 23% ou mais, criam um risco de explosão incomum. Substâncias que se queimam lentamente sob condições normais, tornam-se bastante inflamáveis nessas situações. O limite máximo de oxigênio segundo o OSHA deve ser de 23,5%.

Gases e Vapores Inflamáveis

Os gases e vapores inflamáveis, ou poeiras, constituem a segunda classe de risco. Tanques ou tonéis que antes armazenaram substâncias inflamáveis e estão sendo limpos ou sofrem manutenção, podem muito bem conter substâncias em quantidade suficiente, particularmente resíduos de líquidos voláteis, para criar um potencial para fogo ou explosão. O Limite Inferior de Explosividade (L.I.E.) pode ser atingido até antes que se procedam a medições no ambiente. Antes de ingressar, tais ambientes podem ser inundados com um gás inerte, que não suporta a combustão, tal como o nitrogênio, num processo denominado *inertização*. Um problema possível na inertização é testar o nível de oxigênio e decidir que não há risco de explosão ou fogo, então deixar entrar oxigênio de volta no ambiente durante o ingresso.

As pessoas associam combustão com líquidos, esquecendo-se das poeiras combustíveis, mas estas podem se tornar uma séria ameaça. Silos contendo produtos da agricultura também podem explodir violentamente em presença de uma fonte de ignição. Como regra, níveis de poeiras suficientes para obscurecer a visibilidade em 1,5 m devem ser considerados perigosos.

Gases e Vapores Tóxicos

Finalmente, deve-se levar em conta também os vapores e os gases tóxicos. Conhecer o conteúdo atual ou anterior de produtos nos espaços confinados ajuda a selecionar o método de testar esses ambientes, mas a preocupação não deve se limitar a esses produtos químicos. Monóxido de Carbono e Gás Sulfídrico são gases tóxicos encontrados com freqüência e pesquisar esses e outros contaminantes é uma sábia precaução. Lembre-se de que muitas substâncias tóxicas têm fracas propriedades de alerta (percepção pelo olfato).

Outros riscos em Espaços Confinados

Qualquer tanque, silo ou armazém que contenha sólidos ou líquidos, apresentam possivelmente, além dos problemas da adequação do ar, um risco de envolvimento das pessoas pelo líquido ou pelo sólido que flui. Isto deve ser considerado antes do ingresso do trabalhador no espaço confinado e medidas para prevenção deste envolvimento, se existir essa possibilidade, devem ser tomadas. Grão estocado é um risco comum de envolvimento. Um estudo da Universidade Purdue, nos Estados Unidos, documentou 232 casos de envolvimento num período de 30 anos. Esses dados indicaram que aproximadamente 80% destes acidentes levaram as vítimas à morte. Além disso, pode ser necessária a remoção do trabalhador do espaço confinado devido a calor excessivo ou problemas de saúde tais como ataques cardíacos.

Bibliografia consultada:

1. "Respiratory Protection Handbook", William H. Revoir e Ching-Tsen Bien, Lewis Publishers 1997.
2. "Air Monitoring for Toxic Exposures – Na Integral Approach", Shirley A. Ness, Van Nostrand Reinhond 1991
3. "Basic Concepts of Industrial Hygiene", Ronald Scott, Lewis Publishers 1997
4. "Complete Confined Spaces Handbook", John F. Rekus, Lewis Publishers 1994.

Autor do trabalho:

João Antonio Munhoz
joao.munhoz@bol.com.br