

SUMÁRIO

	<u>Página</u>
1 <u>Objetivo</u>	1
2 <u>Referências</u>	1
3 <u>Condições gerais</u>	1
4 <u>Procedimentos</u>	2
5 <u>Precauções de segurança</u>	3
Anexo.....	5

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma estabelece o procedimento de limpeza de superfícies de estruturas de aço por meio de solventes antes da pintura ou revestimento ou antes da remoção da carepa de laminação, ferrugem ou revestimento velho.

1.2 Esta Norma se aplica a todo procedimento destinado a remover matérias estranhas, tais como óleo, graxa, terra, compostos usados para corte das chapas e outros contaminantes das superfícies de aço, mediante o emprego de solventes, emulsões, compostos para limpeza, vapor ou outros materiais e métodos que envolvam uma ação solvente ou de limpeza.

2 REFERÊNCIAS

Na aplicação desta Norma pode ser necessário consultar:

- a) da CETESB,
 - M5.082 - Limpeza de Superfícies Metálicas por Jateamento abrasivo.
- b) da ASTM,
 - D 484 - Standard Specification for Hydrocarbon Dry Cleaning Solvents.

3 CONDIÇÕES GERAIS3.1 Aplicação

A limpeza com solventes, quando especificada, deve ser efetuada antes da aplicação da tinta e em conjunto com outros tipos de preparação de superfícies especificados.

3.2 Inspeção e aceitação

3.2.1 O serviço de limpeza com solventes, realizado conforme esta Norma, pode ser inspecionado pelo comprador ou seu representante.

3.2.1.1 O vendedor deve facilitar o livre acesso, do comprador ou seu representante, a todas as fases da execução do serviço.

3.2.2 O serviço será aceito se for constatado que cumpre com todos os requisitos desta Norma.

4 PROCEDIMENTOS

Deve ser adotado um dos procedimentos relacionados em 4.1 à 4.3.

4.1 Procedimento A

Deve consistir da sequência de operações especificadas em 4.1.1 à 4.1.4.

4.1.1 Remoção de terra, salpicos de cimento, sais e qualquer outra matéria estranha (salvo graxa ou óleo), mediante ação de escovas de fibra ou de arame, ou por raspagem ou por aplicação de soluções alcalinas de limpeza, com a condição de que a aplicação destas soluções seja seguida de um enxaguamento com água corrente de torneira, ou por combinação destes métodos.

4.1.2 Remoção de óleo e/ou graxa por um dos métodos especificados em 4.1.2.1 à 4.1.2.4.

4.1.2.1 Friccionamento da superfície com pincéis ou escovas molhadas com solvente. A limpeza final deve ser feita com solvente limpo e panos ou escovas limpas.

4.1.2.2 Aspersão da superfície com solvente. A aspersão final deve ser feita com solvente limpo.

4.1.2.3 Desengorduramento por meio de vapores solventes de hidrocarbonetos clorados estabilizados.

4.1.2.4 Imersão completa em um tanque ou tanques de solvente. O solvente da última imersão não deve conter quantidades prejudiciais de contaminante.

4.2 Procedimento B

Limpeza utilizando emulsões de limpeza e tomado a precaução de, após o tratamento, lavar a superfície com vapor de água ou água quente para remover quaisquer resíduos prejudiciais.

4.3 Procedimento C

Limpeza com vapor, usando detergentes ou agentes de limpeza. Deve ser feita uma limpeza final com vapor de água ou com água quente, para remover resíduos prejudiciais.

4.4 Cuidados imprescindíveis

4.4.1 Independentemente do método usado para limpar a superfície de óleo, graxa ou contaminantes, não deve ser deixado nenhum resíduo prejudicial sobre a superfície.

4.4.2 Se forem usados removedores químicos de tinta, qualquer resíduo de cera do removedor que permanecer sobre a superfície deve ser eliminado, usando solventes apropriados. Quaisquer resíduos alcalinos de removedores, devem ser eliminados pela lavagem da superfície com água limpa de torneira. Todos os resíduos prejudiciais, quer sejam de tinta ou de agente removedor, devem ser eliminados.

4.4.3 As superfícies limpas com solvente devem ser protegidas a fim de evitar nova contaminação.

4.4.4 Cuidados especiais devem ser tomados na limpeza de superfícies de estruturas de aço inoxidável. Recomenda-se que as ferramentas que devam entrar em contato com o aço inoxidável sejam do mesmo material ou similar.

5 PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

Uma vez que os riscos de incêndio e explosão são inerentes às operações de limpeza com solventes, devem ser tomadas as precauções de 5.1 à 5.5.

5.1 Nenhum trabalho deve ser iniciado antes de estabelecer as necessárias condições de segurança.

5.2 Na limpeza, somente devem ser usados solventes de segurança.

5.2.1 Solventes de segurança inflamáveis, adequados para o uso, devem ter ponto de fulgor mínimo igual a 38°C.

Em ambientes quentes devem ser usados solventes de ponto de fulgor mais elevado, como indicado em A.2.2.

5.2.2 Se forem especificados solventes aromáticos (tais como xilol e toluol) e solventes hidrocarbonetos clorados, estes podem ser usados desde que tenha sido providenciada a ventilação adequada, a fim de manter a sua concentração, no ar, abaixo das mínimas concentrações tóxicas ou inflamáveis.

5.2.3 Não deve ser usada gasolina, devido ao risco de incêndio ou explosão.

5.2.4 Não deve ser usado benzeno, devido à sua toxidez e inflamabilidade.

5.3 Devem ser tomadas as precauções necessárias para evitar queimadura por agentes de limpeza alcalinos ou ácidos e para evitar dermatites provocadas pelo crômatos ou ácido crômico. Os operadores devem usar óculos e roupas de segurança.

5.4 Devem ser observadas as normas de segurança, recomendadas para o manuseio e armazenagem de produtos químicos perigosos incluindo o aterramento dos metais, quando estiverem sendo usados solventes de baixo ponto de fulgor.

5.5 Quando for feito uso de cordas nos trabalhos de limpeza, estas devem ser protegidas contra salpicos de ácidos ou alcalis a fim de evitar acidentes decorrentes do seu enfraquecimento.

ANEXO - INFORMAÇÕES DE CARÁTER GERAL

A-1 OBJETIVO

A-1.1 As informações e recomendações contidas neste Anexo, são consideradas como boa prática corrente da limpeza com solventes e não constituem condições exigíveis da Norma.

A-2 SOLVENTES DE PETRÓLEO E DE ALCATRÃO DE HULHA

A-2.1 Estes tipos de solventes limpam o metal, dissolvendo e diluindo o óleo e as graxas que se encontram na superfície. Alguns solventes, especialmente os aromáticos, dissolvem também o veículo das tintas, de modo que as camadas de tinta antiga, podem ser por eles removidas. É importante que a última lavagem ou enxaguamento seja feito com solvente limpo, pois, do contrário, permanecerá sobre a superfície um filme de óleo ou graxa quando o solvente da última lavagem evaporar; esse filme, se não for eliminado, pode prejudicar a adesão da tinta ao metal.

A-2.2 As aguarrases minerais (alifáticas) com ponto de fulgor mínimo de 38°C ou solventes tipo I, segundo ASTM D484, devem ser os solventes de uso geral para limpeza em condições normais. Em ambientes quentes, quando a temperatura é de aproximadamente 27°C a 35°C, deve ser usada aguarrás mineral de ponto de fulgor mínimo de 50°C.

Em ambiente muito quente, quando a temperatura é maior que 35°C, deve ser usada a aguarrás com ponto de fulgor maior que 60°C.

Todos os solventes são potencialmente perigosos e devem ser usados em condições tais que a sua concentração no ar respirado pelos trabalhadores, seja suficientemente baixa para que apresente condições de segurança (ver A-6). Quando empregados em ambientes confinados, nos quais o limite admissível de concentração seja excedido, devem ser usadas máscaras contra gases que proporcionem ar puro a seus usuários. O ar que chega ao trabalhador, deve estar livre de monóxido de carbono ou outros contaminantes.

A concentração do solvente no ar não deve exceder o limite inferior de inflamabilidade, em virtude do risco de incêndio ou explosão que pode resultar.

A-2.3 Solventes aromáticos ou de alcatrão de hulha, podem ser usados onde for necessária uma ação solvente mais enérgica, porém são mais tóxicos e os mais comuns no mercado têm baixos pontos de fulgor. O benzol é o mais tóxico e não deve ser usado, principalmente devido a seu baixo ponto de fulgor e conseqüente risco de incêndio ou explosão. Xilol e totuol podem ser usados, desde que sua concentração no ar respirado pelos trabalhadores, não exceda os limites de segurança (ver A-6).

No caso de concentrações mais elevadas, devem ser usadas máscaras que proporcionem ar puro a seus usuários. Devido aos baixos pontos de fulgor destes solventes, riscos de incêndio e explosão são inerentes a seu uso e devem ser tomadas as mais severas precauções no sentido de prover condições seguras de trabalho.

A-2.4 Hidrocarbonetos clorados podem ser usados, porém devido à sua alta toxicidade, a maioria deles não são recomendados para uso geral. São devem ser usados por operadores treinados e com equipamento especial.

A-2.5 "Solventes de segurança" são satisfatórios para o uso desde que os seus pontos de fulgor se enquadrem nas exigências de A-2.2 e desde que seus pontos de fulgor não sejam abaixados pela evaporação durante o uso e desde que sejam usados em condições tais que suas concentrações no ar não constituam risco para a saúde (ver A-6).

A-3 AGENTES DE LIMPEZA ALCALINOS

A-3.1 Estes agentes saponificam certos óleos e graxas e os seus constituintes tenso-ativos eliminam outros tipos de contaminação, tais como sujeira, terra, etc. Eles podem ser particularmente eficazes na remoção de tinta a óleo ou esmalte sintético, pois o álcali saponifica o veículo seco da tinta. Como os sabões formados são solúveis em água, os contaminantes são mais facilmente removidos por lavagem com água, após a saponificação e a adesão própria da tinta velha é reduzida pela ação química. O agente de limpeza alcalino mais comumente usado é o fosfato trissódico, porém, são também empregados outros álcalis. Alguns são usados em mistura com agentes umectantes e detergente. São encontrados no mercado como produtos de marca registrada e devem ser usados de acordo com as instruções do fabricante.

Qualquer filme de sabão deixado sobre a superfície constitui obstáculo tão grande à adesão da tinta quanto um filme de óleo ou graxa. Por esse motivo a superfície deve ser bem lavada, de preferência com água quente sob pressão a fim de remover esse sabão e outros resíduos. Além disso todo o álcali deve ser completamente removido da superfície, pois do contrário a tinta nova será saponificada e danificada pelo álcali. Devido à ação removidora de tinta destes agentes de limpeza, na escolha de um agente de limpeza alcalino deve-se levar em consideração o grau do ataque ao qual a tinta pode ser submetida.

A-3.2 No caso de indisponibilidade de um agente de limpeza alcalino de marca aprovada, podem obter-se bons resultados dissolvendo-se mais ou menos 15 g de fosfato trissódico por litro de água à qual tenha sido adicionado 8 a 15 g de sabão ou uma quantidade adequada de outro detergente. Esta solução deve ser usada de preferência, quente; se for usada fria é aconselhável aumentar a concentração.

A concentração indicada é adequada para o emprego por aspersão ou escovamento; se for usada em tanques para imersão, a concentração pode ser triplicada. Se não for removida da superfície, essa mistura amolecerá e permitirá a remoção da maioria das tintas. Quando o objetivo principal for a completa remoção da tinta antiga pode ser empregado o hidróxido de sódio (soda cáustica) em lugar do fosfato trissódico.

A-3.3. As superfícies limpas com agentes de limpeza alcalinos, devem ser muito bem lavadas com água, a fim de remover resíduos de álcalis. A água deve estar quente ou sob pressão e, preferivelmente, as duas coisas. Para se verificar a eficácia da lavagem, deve-se colocar papel indicador universal de pH sobre a superfície molhada. O pH da superfície lavada não deve ser superior ao da água de lavagem.

A-3.4 Após a lavagem anteriormente descrita, a superfície de aço deve ser passivada por enxaguamento com água acidulada pela adição de 0,1%, em peso, de ácido crômico, dicromato de sódio ou dicromato de potássio a fim de neutralizar os efeitos prejudiciais dos traços de álcalis na adesão da tinta a ser aplicada. Este enxaguamento passivador pode ser aplicado por meio de escovamento, aspersão ou imersão. Não devem ser empregados cromatos quando o tratamento a ser feito em seguida, consistir em fosfatização isenta de cromatos.

A-3.5 No uso dos agentes de limpeza alcalinos devem ser tomadas precauções para evitar o contato com certas soluções, que podem causar sérias queimaduras. Deve-se dar especial proteção aos olhos dos trabalhadores pelo uso de óculos de segurança ou anteparos. Se houver necessidade de operações manuais, que obriguem ao contato com as soluções, os trabalhadores devem usar luvas de borracha. O ácido crômico e os cromatos podem causar dermatite, impondo-se cuidados de proteção à pele dos trabalhadores. No caso do emprego de agentes de limpeza alcalinos, ácido crômico ou cromatos, por meio de pulverização, os trabalhadores devem usar aparelhos de respiração e máscaras.

A-4 AGENTES DE LIMPEZA POR EMULSÃO

A-4.1 Estes produtos geralmente contêm sabões solúveis em óleo ou agentes emulsificantes, juntamente com querosene ou aguarrás mineral. São geralmente fornecidos na forma de concentrados que podem ser diluídos com querosene ou aguarrás mineral e aspergidos sobre a superfície a limpar. Eles são emusificados pela ação da água sob pressão e eliminados da superfície, por lavagem, juntamente com o óleo, graxa e outros contaminantes. Estes produtos podem ser diluídos com água, emulsionados e usados nestas condições. Devem ser sempre seguidas as instruções para o uso, ditadas pelo fabricante.

Quase sempre fica sobre a superfície, um resíduo de emulsão que permite a deposição de um fino filme de óleo sobre a mesma. Se a tinta a ser aplicada não tolerar essa pequena quantidade de óleo, o resíduo deve ser eliminado da superfície por meio de vapor, água quente, detergentes, solventes ou agentes alcalinos de limpeza.

Existem agentes de limpeza que são ao mesmo tempo alcalinos e emulsificantes e, portanto, combinam as vantagens de ambos os tipos. No caso de emprego deste tipo de material, deve ser observado o prescrito em A-3 a A-4.

A-5 LIMPEZA A VAPOR

A-5.1 Entende-se por limpeza a vapor, aquela em que é empregado vapor de água ou água quente sob pressão, ou ambos.

O vapor ou a água quente, quando empregados para limpar a superfície, são geralmente usados com detergente e, em alguns casos, com um agente alcalino de limpeza. O vapor e a água quente têm, por si próprios, uma tendência para remover óleos, graxas e sabões pela fluidificação provocada pelo calor, pela emulsificação e diluição com água.

Se for usado para remover tinta antiga, o vapor altera o veículo da tinta de modo que esta perde sua resistência e adesão ao metal, podendo assim, ser removida mais facilmente por lavagem subsequente. O detergente usado, possuindo maior afinidade para com o metal, causará o desprendimento do óleo, graxa e tinta antiga. A ação dos álcalis já foi descrita em A-3.

A tinta a ser aplicada não aderirá ao metal se forem deixados resíduos de óleo, graxa, sabão, detergente ou álcali sobre a superfície; por essa razão é sempre necessário uma lavagem final com água quente limpa.

A-6 "TLV - THRESHOLD LIMIT VALUES" (*)

A-6.1 Antes de começar qualquer serviço de limpeza com solventes, o encarregado de segurança deve ser consultado com relação aos TLVs fixados para as substâncias que serão usadas na limpeza. Todos os cuidados devem ser tomados para que não sejam ultrapassados os TLVs dos materiais em uso.

Devem ser tomados cuidados específicos com cada trabalhador, uma vez que nem todos eles reagem da mesma maneira, quando expostos a uma mesma concentração do mesmo solvente e pode ocorrer que algum trabalhador tenha sua saúde afetada, mesmo que não tenha sido ultrapassado o TLV correspondente.

A-7 RECOMENDAÇÕES

A-7.1 Esta Norma se refere a muitos métodos de limpeza, alguns dos quais, ultrapassam a ação de solvente, utilizando realmente a reação química na limpeza. Todos esses métodos têm por finalidade, remover óleo, graxa, sujeira, terra, com postos usados na estampagem ou trefilação, bem como outros materiais, estranhos similares. Pode ser abrangida por esta Norma, a remoção de tinta antiga, pelo uso de removedores de tinta.

É de suma importância remover resíduos prejudiciais de certos eletrodos usados na soldagem, antes da aplicação da tinta. No caso de presença de sais corrosivos, tais como cloretos ou sulfatos, os quais não são removidos por hidrocarbonetos, será necessário efetuar lavagem com água. A limpeza com solvente não remove ferrugem, escamas de ferrugem ou carepa de laminação.

Em muitos casos, a limpeza com solvente é o único método de preparação de superfícies que é necessário exigir. Por exemplo, no caso de pintura de aço laminado a frio, de certas superfícies de aço com carepa de laminação intacta ou que tenham apenas uma leve camada de óxido de metal galvanizado de superfícies cobertas de tinta antiga intacta e de superfícies similares, a limpeza com solventes é a única indicada.

A-7.2 Qualquer dos métodos incluídos nesta Norma, é adequado para a remoção de óleo e graxa da superfície, porém, a quantidade dessas matérias estranhas que permanecerá como resíduo sobre a mesma superfície, dependerá do método e do material utilizado. A maioria das tintas destinadas à pintura de estruturas de aço, tolera a presença de algum óleo ou graxa residual, que permanecerá quando a limpeza com solvente for bem executada. É de suma importância que, no caso de limpeza por compostos alcalinos, não permaneça nenhum resíduo sobre a superfície. O estado da superfície poderá ser verificado com papel de tornassol ou indicador universal, quanto à sua neutralidade ou alcalinidade, não devendo esta ser superior à da água de lavagem usada.

A-7.3 No caso de uso de muitos dos materiais permitidos por esta Norma, devem ser rigidamente observadas as precauções de segurança: providenciar ventilação adequada, proibir o uso de fumo, evitar eletricidade estática, usar máscara ou aparelho de respiração, proteger os olhos e a pele

(*) Os Threshold limit values (TLV), anualmente publicados pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists, referem-se a concentrações de substâncias suspensas ou dispersas no ar, dos ambientes de trabalho e representam condições sob as quais se supõe que quase todos os trabalhadores possam ficar expostos repetidamente, dia após dia, sem efeito adverso. Os TLVs referem-se, em geral, a concentrações ponderadas pelo tempo para um dia de trabalho de 7 a 8 horas e semana de trabalho de 40 horas.