

SUMÁRIO

	Página
1 <i>Objetivo</i>	1
2 <i>Referências</i>	1
3 <i>Definições</i>	1
4 <i>Condições gerais</i>	2
5 <i>Condições específicas</i>	3
6 <i>Inspeção</i>	3
7 <i>Aceitação e rejeição</i>	5
Anexo.....	6

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa as condições mínimas para revestimento de válvulas hidráulicas com resina de coal-tar epoxi.

1.2 Esta Norma se aplica à válvulas de ferro fundido ou de aço utilizadas em sistemas de abastecimento de água para fins públicos.

2 REFERÊNCIAS

Na aplicação desta Norma, poderá ser necessária a consulta às seguintes publicações, em suas últimas edições:

a) da American Water Works Assosiation.

C210 - Standard for Coal-tar Epoxy Coating Sistem for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe.

b) da Steel Structure Painting Council.

SSPC - Vis 1-67T - Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces.

SSPC - SP 5-63 - White Metal Blast Cleaning.

SSPC - SP 6-63 - Commercial Blast Cleaning.

SSPC - SP 7-63 - Brush-off Blast Cleaning.

SSPC - SP 10-63T - Near-White Blast Cleaning.

SSPC - 16-68T - Coal-tar Epoxy - Polymide Black (or Dark Red) Paint.

c) da ASTM

D 3359 - Standard Methods for Measuring Adhesion by Tape Test.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma, adota-se as seguintes definições:

3.1 Coal-tar epoxi

Material formulado basicamente pela mistura, em partes apropriadas, de alcatrão de hulha (coal-tar) e epoxi como materiais básicos.

3.2 Epoxi

Resina formulada basicamente pela reação de bisfenol A e de Epicloridrina.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Tinta

4.1.1 Identificação

O coal-tar epoxi, normalmente fornecido sob a forma de 2 componentes (A e B), de veter recipiente de cada um destes componentes, devidamente rotulado com as seguintes marcações:

- Nome do fabricante;
- Tipo de componente;
- Data da fabricação;
- Instruções para proporção de mistura com o outro componente;
- Número do lote de fabricação.

4.1.2 Armazenamento

O armazenamento dos recipientes, quando de seu recebimento no local da utilização, deverá ser feito de tal modo que:

- a) sejam os lotes de mesmo número de fabricação;
- b) os recipientes não sejam deformados;
- c) os componentes, sejam imunes às condições locais de temperatura. Para isto, devem ser seguidas as recomendações do fabricante.

4.2 Esquema de pintura

4.2.1 O esquema de pintura a ser adotado, pode ser com ou sem emprego de tinta primária (primer). Se for utilizada pintura primária esta deve ser de base epoxidica, e fornecida pelo mesmo fabricante do coal-tar epoxi.

4.2.2 As partes usinadas não devem receber pintura.

4.2.3 O preparo da superfície para receber a pintura deve ser no mínimo, o "quase branco" de acordo com o padrão SSPC - SP-10.

4.2.4 Ambas, a pintura primária e a pintura de acabamento, podem ser aplicadas com pincel ou por aspersão ("spray"), de acordo com as instruções do fabricante.

4.2.5 A espessura total do revestimento, após totalmente curado, não deve ser inferior a 350µm e nem superior a 600µm. No caso de utilização de primer sua espessura mínima deverá ser de 25µm por demão.

4.3 Precauções de manuseio e aplicação

Devem ser tomados cuidados no que se refere ao manuseio e aplicação da tinta, visto que existe um certo grau de toxidez da resina e solvente. O fabricante deve orientar o usuário quanto a estes riscos à saúde dos operários que aplicam a tinta.

4.4 Toxicidade

A resina de coal-tar epoxi, não deverá conferir a água com a qual estará em contato, nenhuma substância que venha alterar suas características de potabilidade.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Características da tinta em laboratório

A tinta deve ter as seguintes características obtidas através de ensaios de laboratório:

- a) Secagem ao toque ($24^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C}$).....6h (máx);
- b) Secagem para nova demão.....12h (máx);
- c) Cura, antes de entrar em serviço.....7 dias (mín);
- d) Material volátil (a ser determinado em cada componente separadamente; e a quantidade total calculada a partir da razão de mistura destes componentes).....30% em massa (máx);
- e) Cinzas.....30% em massa (máx);
- f) Escorrimento ("Sag"), da película não seca.....nenhum;
- g) Pot life ($27^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C}$).....4h (mín);
- h) Resistência à água quente (24h a $98^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$)....Satisfatória (Vide Anexo);
- i) Extração em água..... $\leq 0,1 \text{ mg/cm}^2$ (máx);
- j) Gosto e odor.....Satisfatória.
(Vide Anexo).

5.2 Características do revestimento

5.2.1 Após a aplicação da tinta, na válvula, os seguintes exames e ensaios devem ser efetuados:

- a) visual;
- b) aderência;
- c) descontinuidades (holiday detector);
- d) espessura.

5.2.2 As características acima devem ser determinadas segundo o item 6.3.

6 INSPEÇÃO

6.1 Amostragem

6.1.1 Lotes menores ou iguais a 50 unidades

Todas as válvulas serão submetidas aos ensaios previstos em 5.2.1. Aquelas que forem rejeitadas por qualquer destes ensaios serão repostas, no lote, por novas unidades, ou pelas mesmas, após seus defeitos terem sido reparados. As válvulas repostas, serão novamente submetidas a todos os ensaios.

6.1.2 Lotes maiores que 50 unidades

6.1.2.1 Os lotes serão formados por unidades previamente aprovadas pelo exame visual, segundo o item 6.3.1.

6.1.2.2 Os lotes serão submetidos aos ensaios de aderência, descontinuidade e espessura, de acordo com o plano de Amostragem Simples, Normal com um NQA# 6,5. Nessas condições a tabela a seguir é válida:

Tamanho do lote	nº de amostras	aceita	rejeita
51 a 90	13	2	3
91 a 150	20	3	4
151 a 280	32	5	6
281 a 500	50	7	8

6.2 Ensaio de laboratório

Caso o comprador deseje que sejam efetuados ensaios da tinta para constatação das características citadas em 5.1, o Anexo desta Norma descreve os métodos de ensaios apropriados.

6.3 Métodos de ensaios de campo

Os métodos a serem empregados para a execução dos ensaios de campo previstos em 5.2.1 são os seguintes:

6.3.1 Exame visual

As superfícies revestidas devem ser lisas, isentas de salpicos ou incrustações. Sua cor não deve apresentar alterações.

6.3.2 Aderência

a) Procedimento

- Será efetuado de acordo com a norma ASTM D3359, método A.

b) Resultado

- A aderência será considerada satisfatória se dentro da escala de classificação prevista no método de ensaio, a mesma estiver entre 5A e 3A, inclusive.

6.3.3 Descontinuidade (Holiday Detector)

a) Procedimento

- Todas as superfícies revestidas da válvula deverão ser ensaiadas para detecção de trincas, furos ou outra qualquer descontinuidade.
- O aparelho (holiday detector) deverá operar a 67,5 V, utilizando-se o método da esponja úmida.
- Seguir as instruções de uso do aparelho.

b) Resultados

Todas as falhas detectadas no revestimento deverão ser reparadas, removendo-se o mesmo até o metal de base, naquela região afetada, e aplicando-se um novo, utilizando-se as técnicas de aplicação originais.

6.3.4 Espessura

a) Procedimento

- Com um medidor de espessura do "tipo magnético", medir em vários pontos aleatórios a espessura do revestimento curado.

b) Resultado

Os valores anotados devem satisfazer ao Ítem 4.2.5.

7 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

7.1 A aceitação ou rejeição do lote será de acordo com os critérios previstos em 6.1.

7.2 Se o comprador, de comum acordo com o fornecedor, desejar a realização de ensaios de laboratório (Ítem 5.1) a aceitação do lote prevista em 7.1, estará subordinada ao laudo destes ensaios. Este laudo por sua vez, deve ser emitido por laboratório, também escolhido de comum acordo entre comprador e fornecedor.

Anexo

ANEXOENSAIOS DA TINTA (COAL-TAR EPOXI) EM LABORATÓRIO1 AMOSTRAGEM

1.1 De cada lote da tinta devem ser coletadas amostras aleatoriamente, para os en saios previstos em 5.1, e de acordo com o seguinte critério:

nº de unidades do lote	nº de unidades p/amostra
10 a 100	2
101 a 300	5
301 a 500	7

NOTA: Endente-se por unidade, 1 embalagem do componente A mais 1 embalagem do com ponente B.

1.2 O material contido nas embalagens para amostra, obtidas segundo 1.1, de verã ser homogeneamente misturado (componente A com componente A; componente B com com ponente B).

A quantidade assim obtida, constituirá a amostra final a ser submetida aos en saios previstos em 5.1.

NOTA: Não devem ser utilizadas, para formação da amostra final, todas as emba lagens obtidas segundo o critério de 1.1. (A quantidade a ser utilizada é função da quantidade necessária para cada tipo de ensaio e da quantidade de cada embalagem). Deve ser reservada, pelo menos, 1 unidade para eventual repetição de qualquer en saio.

2 MÉTODOS DE ENSAIOS DE LABORATÓRIO

Os métodos a serem empregados para execução dos ensaios previstos em 5.1 são os se guintes:

2.1. Material volátil.....ASTM D-1259

2.2. Cinzas.....ASTM D-2415

2.3. Escorrimento ("Sag") da película não secaa) Procedimento

- Numa chapa de aço de 75 mm x 150 mm (laminada a frio) gru dar uma fita adesiva ao longo da largura, em qualquer das extremidades; a largura da fita deve ser de 25 mm. A chapa deve ser prévia e totalmente limpa com solvente.
- Aplicar, com pistola o coal-tar epoxi, de forma a obter uma película não seca de espessura de $350\mu \pm 10\%$ sobre toda a chapa. Utilizar nesta ope ração um medidor de espessura para películas não secas.
- Imediatamente, após a aplicação, remover a fita adesiva; deixar a cha pa em posição vertical (com a faixa nua em posição horizontal), num ambien

- te condicionado a $21^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 4 horas.
- Em seguida examinar a chapa.

b) Resultado

A chapa examinada conforme o acima descrito, não deve apresentar qualquer escorrimento da tinta sobre a área nua.

2.4 Pot life (mistura dos componentes A e B)

a) Procedimento

- Encher um recipiente de 500 ml, com a mistura recém preparada e fechar firmemente o mesmo.
- Deixar em ambiente a $24^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 4 horas e em seguida examinar o material.

b) Resultado

O material examinado deverá estar sob a condição tixotrópica porém sob forma líquida e, quando adicionado "thinner" em quantidade não superiores a 10%, deverá ficar isento de "pedaços" e ser facilmente aplicável com pincel.

2.5 Resistência à água quente

a) Procedimento

- Jatear ao metal quase branco (SSPC-SP-10) duas chapas de aço carbono (laminadas a frio) de dimensões 100 x 100 x 2 mm, e num só dos lados. Em seguida, aplicar o coal-tar epoxi, recém preparado numa espessura de 250 a 300 μ e deixar curando ao ar, a $24^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, durante 150 h. Em seguida, forçar a cura a 55°C por 24 h para propiciar a máxima dureza à película.
- Fazer um furo de 10 mm, com uma broca, no centro da superfície revestida. A broca deverá penetrar no metal de base, até aproximadamente 250 μ .
- Imergir ambos os painéis em água e aquecer a mesma até ebulição. Firmar os painéis na água em ebulição, mantendo o nível d'água constante, por 24 h. Em seguida, remover os painéis, deixar secar à temperatura ambiente e enxaguar as superfícies revestidas, deixando-as livres de sujeira ou pó.
- Fazer um corte em "V", através do revestimento, tendo como vértice o furo. Utilizar para isto, uma lâmina rígida e afiada. Tentar levantar com a mesma, o revestimento, procurando descolá-lo da chapa. O ângulo entre os lados do "V" deve ser aproximadamente de 30° .

b) Resultado

Não deve ocorrer deslocamento ou empolamento do revestimento ao se tentar levantá-lo, conforme o acima descrito.

2.6 Extração em água

a) Procedimento

- Preparar 2 (dois) painéis de vidro com dimensões aproximadas de 250x150x6 mm, resistente ao calor, esmerilhando ou lixando uma das faces até um ofuscamento homogêneo e claro. Aplicar uma camada de coal-tar epoxi, de forma que a película não seque, tenha de 350 μ a 400 μ . Deixar o revestimento curar numa estufa bem ventilada, a $24^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 150 h. Em seguida acelerar a cura a 55°C por 24 h.
- Imergir os painéis numa solução de hipoclorito de sódio contendo 100 ppm

- de cloro (com pH=10,5), durante 4 horas.
- Retirar os painéis e enxaguá-los com água, colocando ambos em um recipiente de volume maior que 2 litros. Este recipiente deve ser de vidro resistente ao calor e os painéis devem ser neles colocados de forma a ficarem suspensos e permitirem uma livre movimentação de água.
 - Aquecer 2000 ml de água deionizada a uma temperatura de 50°C e colocá-la no recipiente até cobrir completamente as amostras. Cobrir o recipiente com folha de alumínio e manter o sistema a 50°C por um período de 48 h.
 - Passar esta água para um frasco de vidro resistente ao calor e evaporá-la até que sobre um volume de 100 ml. Transferir este volume para um cadinho de platina previamente tarado, lavando o frasco por 3 vezes com água deionizada destilada para remover os últimos traços do material extraído do revestimento.
 - Evaporar a água do cadinho a baixa temperatura até que permaneçam alguns ml, evaporar estes ml, em estufa a 100°C, resfriar o cadinho num dessecador, por 30 minutos pesar o resíduo até o décimo de mg mais próximo.

b) Resultado

Expressar o resultado em massa (material retido no cadinho) por área da superfície revestida, isto é em mg/cm^2 .

Se o valor for $\leq 0,1 \text{ mg}/\text{cm}^2$ o ensaio está concluído, caso contrário, poderá ser permitido um novo ensaio pelo método de extração com clorofórmio segundo o "Code of Federal Regulations, pag. 568, Title 21, Food and Drugs, Part 1 a 129 (Revised in Jan. 1, 1966)".

2.7 Gosto e Odor

a) Procedimento

- Preparar 2 lâminas de vidro utilizadas em microscópio, mergulhando-as no coal-tar epoxi de modo a revestir ambas as faces da mesma, seguindo os procedimentos de cura, esterização e enxague, previstas em 2.6.
- Em seguida, colocá-las em água a $20^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ por 48 horas. A relação entre as superfícies revestidas e o volume de água, em termos de cm^2/cm^3 deve ser de 1:4.

b) Resultado

A tinta ensaiada, não deverá conferir à água nenhum gosto de odor em excesso ao limiar de odor igual a 3 (TON) conforme estabelecido pela "EPA (Environmental Protection Agency)" e definido no "Standard Methods for the Examination of Water and Waste water 14^a. Edição, pags. 75 - 82".
