

Tema:

PASSIVIDADE NAS ARMADURAS

Pergunta:

Tenho algumas dúvidas sobre como se processa o estado de passividade nas armaduras do concreto e como ela é destruída.

Eng^a Maria Eunice Barbosa Figueiredo, MG.

Resposta:

Não só o aço, mas todo metal possui, em sua superfície, um fino filme protetor causado pelos produtos da corrosão, resultado da reação com o ambiente ou material que o cerca. Quando o aço é imerso no concreto, comportar-se-á de três maneiras distintas, dependendo das condições a que estará submetido. Se mantiver-se seco e sem qualquer vestígio de contaminação ou ataque químico, o aço estará na condição que chamamos de **ímune**. Se, por outro lado, o concreto estiver submetido a ambientes úmidos ou molhados, onde haja significativas (grandes concentrações) quantidades de gases tóxicos como o CO₂ que o conduz à carbonatação (acidificação) ou de sais corrosivos que o entopem de oxidantes, como cloretos, sulfatos etc, via poros e capilares, que deixam seu hospede (aço) numa saia justa frente a certeza de oxidar, este mesmo aço estará numa roubada, no comportamento chamado de **ativo**. Com este comportamento, o aço dissolve-se na solução corrosiva (presente nos poros e capilares) e forma produtos solúveis. Deste modo o aço corrói, de forma contínua, pelo simples fato de que estes produtos não tendem a criar um filme de óxidos passivos. A perda de peso ou de sua seção é inevitável. Um terceiro e característico estado existe para o aço, e é chamado de **passivo**. Dependendo das condições a que o hospedeiro concreto estiver submetido, ocorrerá que o tipo de solução presente nos seus poros e capilares promoverá a imediata reação na superfície do aço que, naturalmente, sofrerá corrosão. Contudo, as condições ainda assim são favoráveis. Ocorre que os produtos de sua corrosão formarão um filme passivo, responsável pelo fenômeno da passividade, com espessura aproximada de 30 angstroms. Este filme ou barreira passiva funciona como um potente freio na velocidade natural da corrosão do

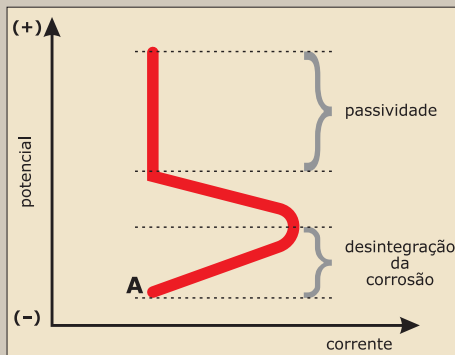


Figura 1 - Curva de polarização anódica do aço.

aço. Quer dizer, impõe, de forma significativa, velocidades reativas ou de corrosão extremamente lentas, quase que imperceptíveis. Esta resistência à corrosão dependerá exclusivamente da integridade do filme. Se for fisicamente quebrado, quimicamente alterado ou destruído, o aço passará ao estado ativo, onde as velocidades de corrosão são altíssimas. Assim, o objetivo em qualquer tratamento da corrosão é buscar-se o estado imune para o aço.

GLOSSÁRIO

Oxidantes – substâncias capazes de remover elétrons, isto é, oxidar outras. O oxidante mais forte da química é o flúor. Outros oxidantes importantes são os halogênios, o oxigênio, os permanganatos, os dicromatos e os peróxidos. Elementos que se combinam com o oxigênio.

Oxidação – reação na qual elétrons são removidos de um outro produto participante.

Passividade – condição na qual o aço, devido a existência de um filme de óxidos ou outra substância sobre sua superfície, tem um potencial muito mais positivo do que apresentaria no estado ativo.

Potencial ativo – potencial de corrosão do aço.

Potencial de circuito aberto – é o potencial de uma região da armadura, medido na superfície do concreto com a SEMI-PILHA, sem que haja corrente passando.

Semi-pilha – eletrodo, imerso em um eletrólito de concentração conhecida, projetada para medir potenciais. Um exemplo é o eletrodo de cobre-sulfato de cobre.

Polarização – é a mudança que ocorre a partir do potencial de circuito aberto, provocada pela passagem de corrente.

Ångstron (Å) – unidade de comprimento, equivalente a 10⁻⁴µm.

Polarização anódica – refere-se às mudanças no potencial, promovidas pelo fluxo de corrente em direção a valores positivos. Veja os gráficos acima.

Polarização catódica – refere-se às mudanças no potencial, promovidas pelo fluxo de corrente em direção a valores mais negativos.

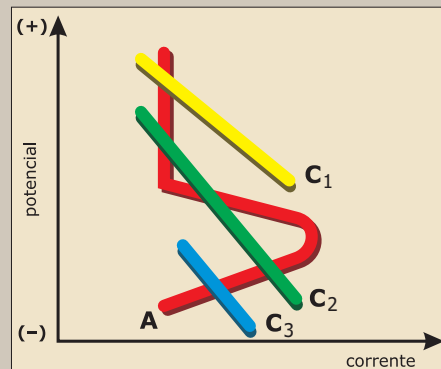


Figura 2 - A velocidade da corrosão depende da corrente presente na interseção das curvas anódica (A) e catódicas (C₁, C₂ e C₃). A curva catódica C₁ nos diz que o aço encontra-se passivo. A CURVA C₂ evidencia uma condição provável de corrosão, já que há instabilidade sobre a superfície do aço, ou seja, há velocidades altas e baixas. A CURVA C₃ nos mostra forte corrosão, quer dizer a passividade já era.

O estado ativo, facilmente detectado e controlado com a SEMI-PILHA, deverá ser imediatamente neutralizado. O estado de passividade nos tratamentos da corrosão, por sua vez, não é interessante porque dependerá da estabilidade e continuidade do filme ou barreira. A presença de chuvas ácidas e de ambientes cada vez mais corrosivos, para não falar das estruturas em zonas industriais e à beira mar, impõem contaminantes nos poros e capilares do concreto, instabilizando o filme que passiva a superfície do aço, dando início ao fim do fenômeno da passividade. Quer dizer, dependendo da natureza e concentração dos contaminantes presentes, haverá maior ou menor condutividade na solução presente nos poros e capilares do concreto, provocando corrosão localizada ou generalizada na superfície das barras. O estado da corrosão na superfície do aço costuma ser representado por sua curva de polarização anódica, onde se analisa sua condição ativa e de passividade (figura 1).

Pelo fato da corrosão ser resultado da interação entre reações anódicas e catódicas, o potencial de corrosão do aço é determinado pela interseção das curvas de polarização anódica e catódica. Assim, a velocidade da corrosão, que acontece em determinada região da armadura, capaz de demonstrar, por exemplo, passividade, será determinada pela interseção da curva de polarização catódica com a curva de polarização anódica na condição de passividade. Poderão ocorrer três casos, dependendo da interseção da curva catódica com a curva anódica (figura 2).



Medidor de resistividade

O RESI é um equipamento medidor da resistividade do concreto, totalmente digital, inteligente, capaz de armazenar 2500 valores medidos, passando-os para você na forma de uma planilha, através de seu software.

Tele-atendimento
(0XX21) 3154-3250
fax (0XX21) 3154-3259
Fax consulta nº 22