FÍSICO-QUÍMICA DA DESOXIDAÇÃO DO AÇO

INTRODUÇÃO

A elaboração do aço, qualquer que seja a técnica empregada, é uma seqüência de processos de redução e de oxidação. O processo de fabricação do aço consiste no refino por oxidação seletiva das impurezas que se incorporaram no ferro gusa, principalmente o excesso de redutor (carbono). Mas uma parte do ferro é também oxidado, contendo uma certa proporção de oxigênio nele dissolvido, por ocasião do fim do refino, quando se atingiu o nível desejado para os vários elementos que acompanham o ferro gusa. Este oxigênio dissolvido afeta fortemente as propriedades mecânicas do aço.

Essencialmente, a operação de desoxidação tem por objetivo eliminar todo ou parte deste oxigênio, dependendo da estrutura que se deseja obter para o aço. A remoção do oxigênio do aço líquido é conseguida pela adição de um elemento que forma um óxido de maior estabilidade e melhor solubilidade do que aquele que retém o oxigênio dissolvido no banho de aço líquido, sob as condições reinantes de temperatura, pressão e composição. Os agentes desoxidantes são: alumínio, ferro-ligas de silício e de manganês, e em certos casos, ligas de silício e outros desoxidantes especiais. Alguns dos elementos de liga formam óxidos bastante estáveis, e portanto provocam reações semelhantes à dos desoxidantes; nesta categoria estão, cromo, vanádio e boro. Deve-se evitar a desoxidação por elementos de liga para evitar as perdas decorrentes, o que se consegue mediante a adição do elemento de liga após a operação de desoxidação.

O produto da reação de desoxidação é um óxido que deve ser removido antes da solidificação do lingote para evitar a formação de inclusões não-metálicas.

O estudo da físico-química da desoxidação do aço é importante por várias razões. O motivo fundamental é o fato de que a proporção de inclusões não-metálicas no produto final é um dos mais importantes parâmetros na determinação da qualidade do aço. Do ponto de vista prático, o principal objetivo é remover os produtos da desoxidação do aço líquido, independente da composição e do tamanho dos mesmos. Mas, as possibilidades de eliminação das inclusões não-metálicas antes do lingotamento, dependem muito da composição destas inclusões. Esta é uma das razões pelas quais é necessário um conhecimento detalhado da físico-química da formação de um grande número de diferentes produtos de desoxidação.

Além disto, sabe-se que algumas inclusões permanecerão no produto final qualquer que seja a técnica de desoxidação. Desde que diferentes qualidades de aço são usadas para as mais variadas finalidades, as exigências quanto às suas propriedades mecânicas, podem ser muito diferentes. Por exemplo, aços para chapas de navios, para reatores nucleares, para brocas ou para lâminas de barbear, exigem obviamente propriedades mecânicas muito diferentes. Com relação às inclusões, isto implica em que, para diferentes tipos de aço, um tipo de inclusão é menos prejudicial do que outros; de modo que, a desoxidação deve ser conduzida de tal modo que se obtenha a inclusão menos prejudicial para o tipo de aço em questão. Esta é a segunda razão pela qual a físico-química da desoxidação é de grande importância para o metalurgista envolvido na elaboração do aço.

Ao longo de todo este capítulo, o símbolo M significa que se escolheu para estado padrão de M, a solução com 1% deste elemento no ferro líquido. Para os óxidos considera-se sempre a atividade Raoultiana.