

REFUSÃO SOB ESCÓRIA ELETROCONDUTORA (ESR)

Metalurgista Industrial

julho 2020

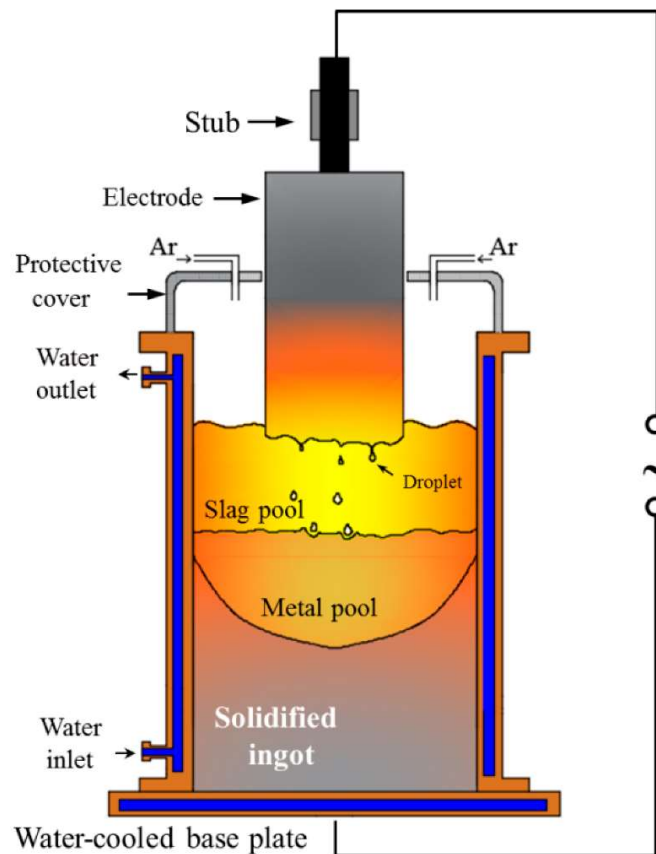
www.metalurgistaindustrial.com.br

No processo de Refusão sob Escória Eletrocondutora, diferentemente do VAR, o lingote é produzido pela fusão de um eletrodo consumível imerso em uma escória superaquecida. O calor necessário é gerado por uma corrente elétrica, usualmente contínua, fluindo através da escória líquida que provê resistência elétrica. A temperatura é elevada acima da temperatura liquidus do metal e a ponta do eletrodo sofre fusão. As gotas de metal fundido caem através da escória líquida e são coletadas no molde refrigerado a água.

O alto grau de sobreaquecimento da escória e, parcialmente, do metal, favorece as reações metal/interface da escória. A fusão sob a forma de gotas aumenta significativamente a área de interface metal/escória. As intensas reações entre metal e escória resultam em redução significativa em enxofre e inclusões não metálicas. A redução em inclusões não metálicas é reportada como melhor comparativamente ao VAR. As inclusões remanescentes são muito pequenas e uniformemente distribuídas no lingote refundido.

Outra característica desse processo, a exemplo do VAR, é a promoção de solidificação direcional do lingote do fundo para o topo promovida pela placa de base refrigerada a água. As escórias utilizadas no processo são baseadas em fluoreto de cálcio (CaF_2), cal (CaO) e alumina (Al_2O_3).

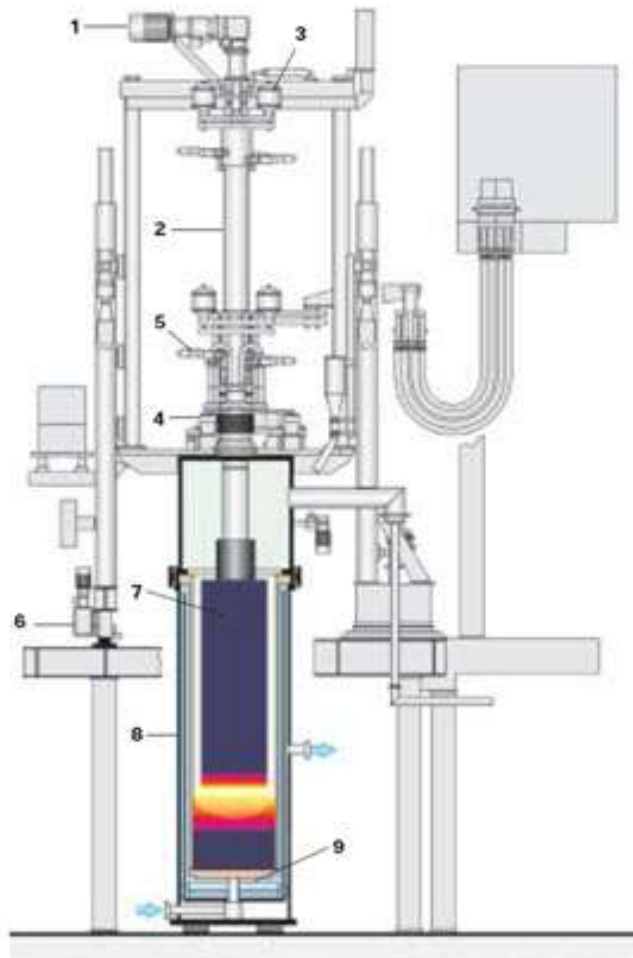
O ESR é ilustrado abaixo.



A principal limitação do processo convencional de Refusão sob Escória Eletrocondutora é a de remoção do hidrogênio contido. Adicionalmente, há o risco de oxidação pela penetração de oxigênio na escória em contato com a poça de metal líquido. A incorporação de vácuo ao processo, propicia desgaseificação a vácuo e proteção contra oxidação ao metal refundido.

Outra técnica empregada para proteção contra oxidação é a de promover a refusão sob atmosfera de gás inerte, que é o caso da figura ilustrativa anterior indicando injeção de argônio. Essa técnica, entretanto, não permite a remoção de hidrogênio.

Um esquemático da Refusão sob Escória Eletrocondutora sob vácuo é mostrado a seguir.



Outro método associado ao processo é a de refusão sob sobrepressão. Esse método é utilizado para a refusão de aços endurecidos pela adição de nitrogênio. Durante o processamento, esses aços são continuamente submetidos à adição de compostos contendo nitrogênio. O aumento da pressão previne a remoção do nitrogênio dissolvido no aço líquido para a atmosfera.

Ambos ESR e VAR como uma segunda etapa de refusão propiciam a obtenção de uma solidificação homoganeamente controlada, bem como a produção de lingotes isentos de macrossegregação.