

O PROCESSO DE SOPRO SUBMERSO E O FORNO EOF - PARTE I – O CONVERTEDOR OBM

Metalurgista Industrial

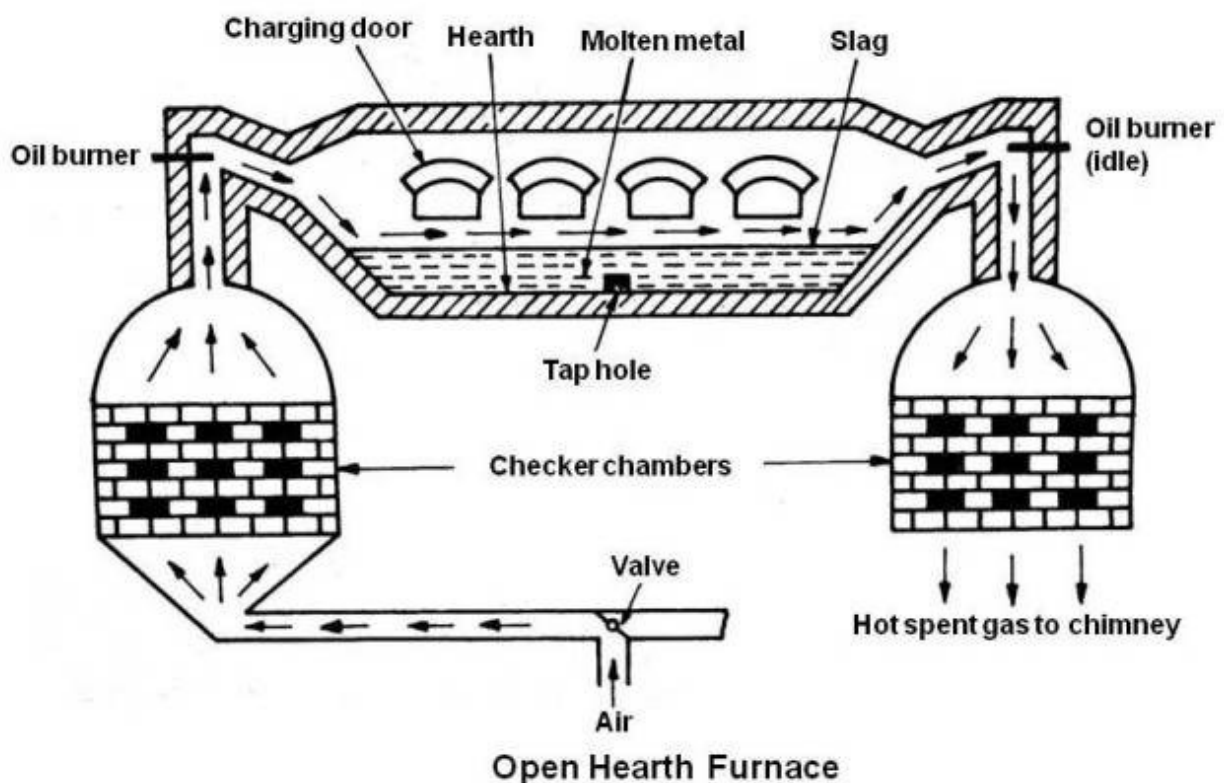
março 2020

www.metalurgistaindustrial.com.br

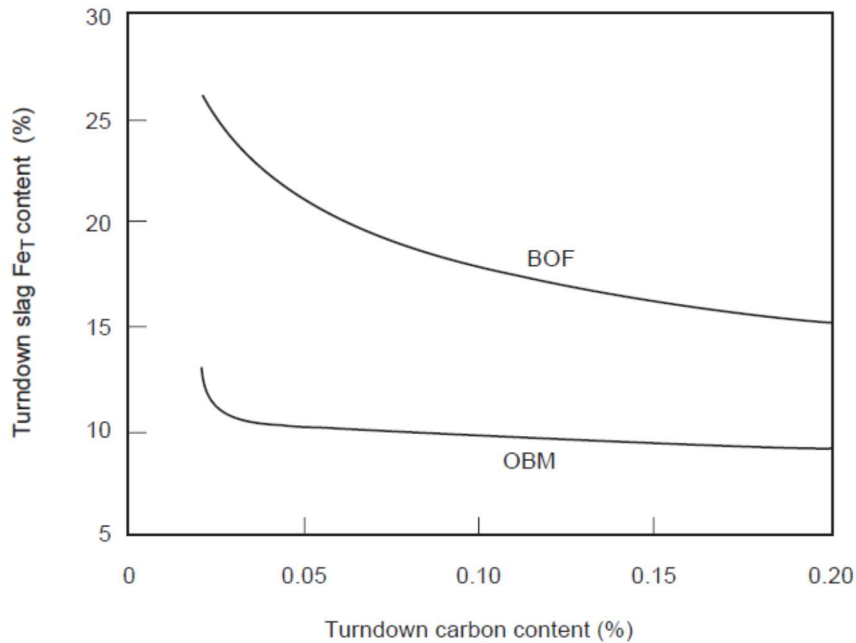
Este metalurgista industrial encontrava-se em serviço na então Cia. Siderúrgica Pains quando foram iniciados os primeiros experimentos de implantação nos antigos fornos Siemens-Martin do processo de sopro submerso de oxigênio gasoso no banho líquido.

Os fornos SM ou de soleira aberta (*open hearth*) foram outrora o processo dominante de produção de aço, caminhando gradativamente para a obsolescência com o advento dos processos pneumáticos, abordados na Resenha Técnica de mesmo nome em Tecnologias de Processos.

Esses fornos, como ilustrado na figura a seguir, são do tipo revérbero empregando combustíveis gasosos ou líquidos como fonte energética, e são equipados com regeneradores para pré-aquecimento do ar de combustão e, eventualmente, também os gases combustíveis.

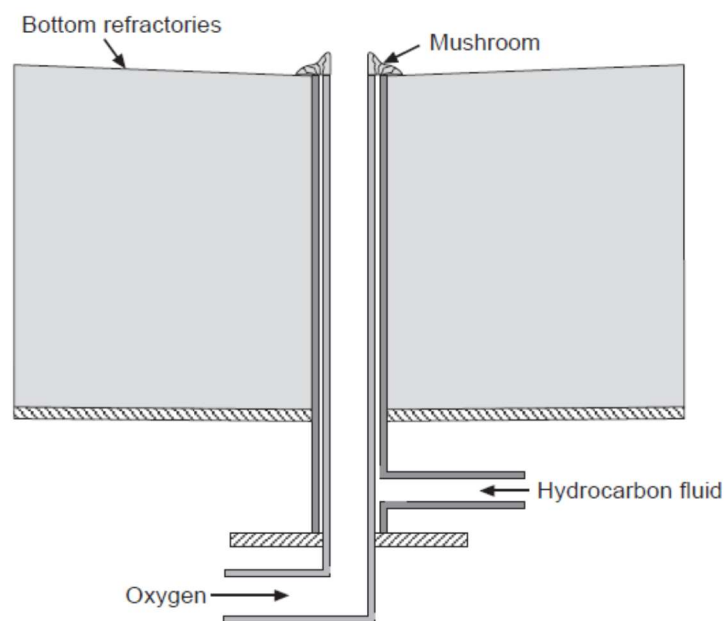


A injeção de oxigênio gasoso diretamente no banho líquido carrega consigo inúmeras vantagens intrínsecas comparativamente ao sistema de injeção pelo topo por meio de uma lança utilizado no processo LD/BOF. Essas vantagens podem ser vistas no diagrama a seguir de teor de ferro na escória em função do teor de carbono no *turndown* nos dois processos. Claro que o processo LD/BOF concorre com outros atributos, caso contrário não seria dominante na indústria siderúrgica como o é.



Como mencionado na Resenha Técnica sobre os processos pneumáticos de produção de aço, as tentativas iniciais de enriquecimento do ar de sopro dos convertedores Bessemer esbarraram no excessivo desgaste dos materiais refratários de revestimento na região das ventaneiras.

Essa contingência foi superada pelo processo OBM - Oxygen bodenblasen Maxhutte (Oxygen Bottom Maxhutte), também denominado Quick-Quiet Basic Oxygen Process (Q-BOP), que promove a injeção de oxigênio gasoso no fundo do vaso de conversão por meio de ventaneiras que consistem em dois tubos concêntricos. O sistema de sopro submerso implantado na Pains fundamentou-se nesse processo. O oxigênio juntamente com cal é introduzido pelo tubo interior e um hidrocarboneto como gás natural ou propano é injetado pelo tubo exterior. A decomposição do hidrocarboneto é endotérmica e promove um resfriamento localizado na ponta das ventaneiras que refrigera o metal líquido formando um “cogumelo” (*mushroom*) poroso sobre a ponta e parte do material refratário adjacente.



O desenvolvimento desse processo pioneiro deu-se pela adaptação desse sistema de ventaneiras nos convertedores Thomas - Bessemer da Maxhuette. Este metalurgista industrial teve a oportunidade de realizar uma visita técnica a essa usina siderúrgica localizada em Sulzbach-Rosenberg na Alemanha, que foi posteriormente desativada.

Os experimentos de implantação do processo de sopro submerso de oxigênio nos fornos SM da Pains foram bem-sucedidos e este tornou-se de aplicação industrial. Os promissores resultados da sua implantação fomentaram o desenvolvimento de um novo tipo de forno para a produção de aço que foi denominado EOF- Energy Optimizing Furnace, esquematicamente apresentado em prosseguimento.

Esse processo caracteriza-se por promover a combustão do CO gerado em CO₂ e o pré-aquecimento contínuo da carga de sucata, que pode atingir valores de até 40% da composição dos carregamentos em adição a 60% de ferro-gusa líquido. O oxigênio gasoso de conversão do ferro-gusa líquido em aço é injetado diretamente no interior do banho por ventaneiras localizadas lateralmente, posição 7 da ilustração. O processo ainda propõe o emprego de queimadores *oxy-fuel* auxiliares para a fusão da carga metálica, posição 6. A lógica por trás desse desenvolvimento foi a limitação encontrada pela Pains no suprimento de ferro-gusa líquido. O forno então desenvolvido foi de capacidade 40/45t por corrida. O processo EOF é voltado à produção de aços longos com poucas exigências qualitativas como barras redondas para a construção civil (vergalhões), associado ao lingotamento contínuo de tarugos.

