

METALURGIA DO PÓ

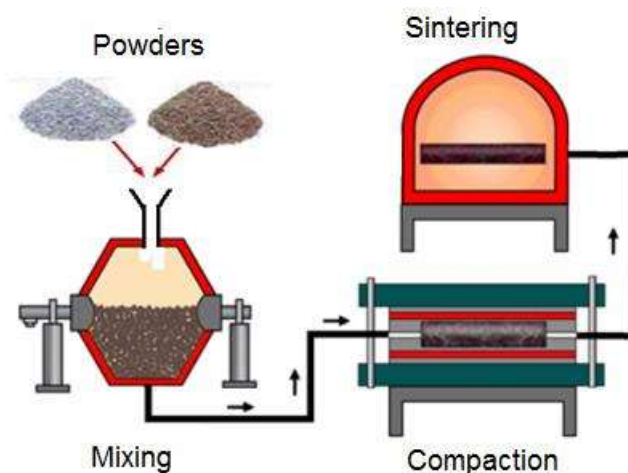
Metalurgista Industrial

maio 2020

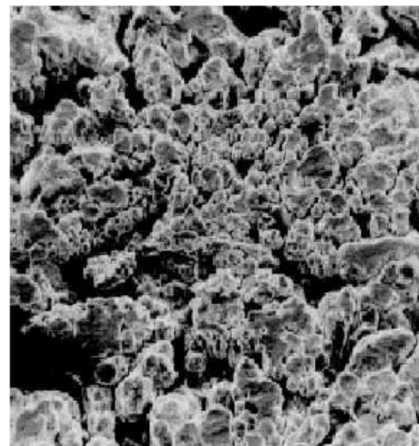
www.metalurgistaindustrial.com.br

A Resenha Técnica Anisotropia em Metais em Eng. de Metais menciona os produtos fabricados por pós como uma exceção à direcionalidade de propriedades. Designa-se genericamente como metalurgia do pó o processo de fabricação pelos quais peças e componentes são produzidos a partir de pós metálicos ou não. O processo, ilustrado na figura a seguir, consiste na mistura e compactação de materiais finamente pulverizados em uma forma desejada e no aquecimento desse material compactado em uma etapa denominada sinterização com o propósito de promover sua coesão. Essa temperatura de aquecimento situa-se abaixo da temperatura de fusão, entre 70 e 90%, desta, do elemento constituinte principal da mistura compactada.

A metalurgia do pó destaca-se por resultar em mínimas perdas das matérias-primas empregadas no processo e pelo estrito controle da composição química do produto final. Como desvantagens da metalurgia do pó, citam-se as limitações em tamanho e formato dos produtos fabricados segundo esse processo e o impedimento de posterior soldagem devido à porosidade destes. Os produtos de metalurgia do pó podem ser submetidos a processos complementares tais como oleamento protetivo, usinagem, retífica, tratamento térmico, zincagem e calibragem para melhoria das tolerâncias dimensionais.



As aplicações da metalurgia do pó abrangem filtros sinterizados, mancais autolubrificantes, nos quais a porosidade existente é preenchida com óleo, próteses, ligas metálicas de elevados pontos de fusão, discos de freio e embreagens, carbonetos metálicos de elevadas durezas, ligas magnéticas e diversas peças e componentes mecânicos variados entre outros produtos. A imagem ao lado mostra em escala microscópica a porosidade em um mancal autolubrificante.



Produção de pós

Materiais particulados sob a forma de pós podem ser produzidos em larga escala por diversas técnicas que compreendem fragmentação de metais sólidos como por britagem e moagem, precipitação de um sal de solução, decomposição térmica de compostos químicos, redução no estado sólido usualmente de óxidos, eletrodeposição e atomização, no qual um fluxo de metal fundido é submetido ao impacto de jatos de alta energia de um gás como ar, nitrogênio ou argônio ou um líquido como a água. Dentre essas técnicas, as três últimas concorrem para a maior parte da produção de pós. Entre os processos de fragmentação, o denominado *coldstream* tem encontrado aplicação crescente para a produção de pós muito finos. Esse processo apoia-se no aumento da fragilidade dos metais quando submetidos a baixas temperaturas. Um material granulado é alimentado em um fluxo de gás sob pressão através de um venturi e fragilizado pela expansão adiabática deste gás antes de colidir com um alvo no qual é despedaçado em partículas menores.

Características dos pós

Os resultados alcançados no posterior processamento de sinterização são influenciados pelas características dos pós empregados, particularmente forma geométrica e tamanho e distribuição granulométrica das partículas. Um parâmetro relevante é a densidade aparente dos pós que influencia fortemente a resistência do material compactado obtido na prensagem. A densidade aparente é uma função da forma e grau de porosidade das partículas. Um incremento na irregularidade e textura de poros, ou seja, um decréscimo da densidade aparente, aumenta a redução em volume que ocorre na prensagem e, então, o grau de soldagem a frio por deformação plástica das partículas, que, por sua vez, propicia maior resistência ao material compactado.

Compactação

Nessa etapa, uma quantidade predeterminada de pó é colocada na cavidade de uma matriz em uma prensa de compressão. A compactação ocorre por deslocamentos simultâneos dos punções superior e inferior, que produz uma peça com formato final ou aproximado do que se deseja ser fabricado, chamado de compactado verde.

Sinterização

A sinterização é normalmente conduzida em fornos contínuos do tipo correia (*belt furnace*) e três zonas de operação que consistem em pré-aquecimento, manutenção da temperatura e resfriamento. A figura a seguir mostra as etapas que ocorrem em escala microscópica no processo de sinterização: (i) união entre as partículas nos pontos de contato; (ii) formação de “pescoços” (*necks*); (iii) redução do tamanho de poros, provocando contração; (iv) desenvolvimento de fronteiras de grãos. A principal força motriz da sinterização é a redução da energia de superfície.

