

SMM0224 – Introdução à Fundição, Soldagem e Metalurgia do Pó

Prof. Marcelo Falcão de Oliveira

Aula Prática – Fundição em areia verde

Objetivo Principal: Fundir uma peça metálica utilizando um molde de areia verde com um sistema de massalotagem que evite a formação de rechupe na peça.

Procedimento:

- 1) Adicionar água numa mistura prévia de areia de fundição e bentonita (areia verde) misturando bem até se obter uma massa homogênea. A massa deve aglomerar facilmente quando pressionada entre as mãos, porém sem grudar (massa úmida).
- 2) Colocar o modelo juntamente com a caixa sobre uma superfície plana e firme (figura 1). Aplicar o desmoldante (talco, carbonato de cálcio ou licopódio), pulverizando sobre o modelo uma fina camada. Retirar o excesso.
- 3) Adicionar a mistura de areia aos poucos, compactando com a ajuda de um pedaço de madeira. Assegurar-se para que todos os detalhes do modelo sejam cobertos de areia compactada (figura 2).
- 4) Depois de preencher toda a caixa virar o conjunto e retirar o modelo. Antes de retirar faça marcas na caixa que servirão como guias para o encaixe da outra metade do molde. Para retirar o modelo puxe-o na vertical segurando firmemente (figura 3). Para isso convém antes “soltá-lo” do molde dando algumas “pancadinhas”. Verifique se o molde está correto, sem vazios ou falta de preenchimento. Repita o procedimento caso houver falhas.
- 5) Repetir as operações 2, 3 e 4 para a outra metade do molde.
- 6) Escolha os locais para alimentação e subida do metal líquido. Com as espátulas escave o molde cuidadosamente assegurando-se para que não fiquem grãos de areia soltos (figura 4). Lembre-se de deixar uma cavidade adequada para verter o metal líquido e de prover uma geometria adequada para os canais e o massalote. Faça o cálculo dos módulos de resfriamento.

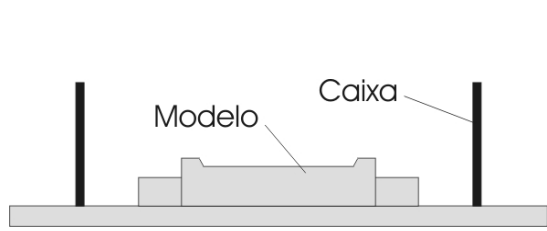
Para ajudar nessa decisão veja o desenho e fórmulas anexos. Atenção: as cavidades nas figuras são somente ilustrativas, a escolha das geometrias e posições deve ser sua!

- 7) Agora faça o macho usando o molde adequado, adicionando areia aos poucos e compactando muito bem (figura 5). Lembre-se antes de aplicar desmoldante para que o macho possa ser extraído com facilidade.
- 8) Retire o macho do seu molde original e posicione-o na metade inferior do molde de areia (figura 6)
- 9) Com cuidado encaixe sobre o macho a metade superior do molde fechando o conjunto (figura 7). Use as marcas da caixa e o macho como guias.
- 10) Agora posicione o molde sobre a caixa de areia e verifique a temperatura do metal líquido (cerca de 50°C a 100°C acima de sua temperatura de fusão)
- 11) Verta o metal líquido no molde de maneira contínua até o preenchimento completo.
- 12) Aguarde a solidificação do metal.
- 13) Quebre o molde e retire a peça pronta.

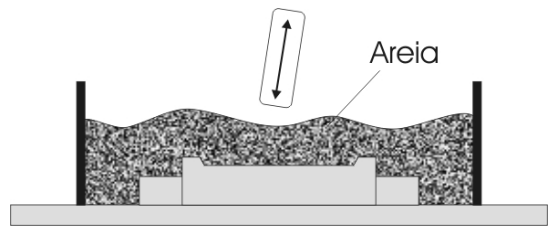
Note que a escolha das posições, bem como a geometria dos canais de enchimento, subida e massalote são muito importantes. Verifique se a sua peça apresenta falta de preenchimento, vazios ou rechupes, penetração de metal nos encaixes, etc. Se não foi observada a formação de rechupe na parte externa da peça, corte-a, na região do massalote para ver se o sistema funcionou adequadamente. Apresente os resultados ao professor.

Notas desta prática:

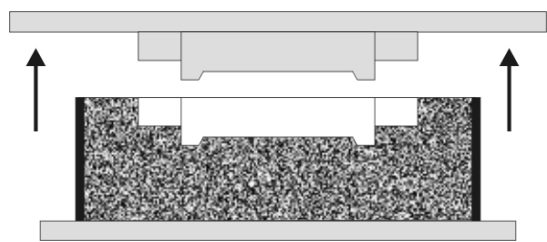
- Peça inteira, mas com rechupe aparente: 5,0
- Peça sem rechupe aparente, mas com rechupe interno: 6,0
- Ausência de rechupe na peça: 8,0
- Ausência de rechupe e maior rendimento metalúrgico da turma: 10,0



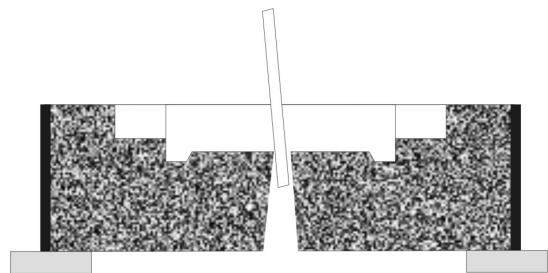
(1)



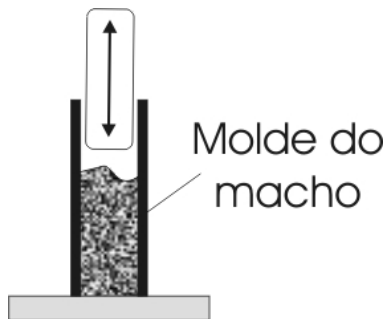
(2)



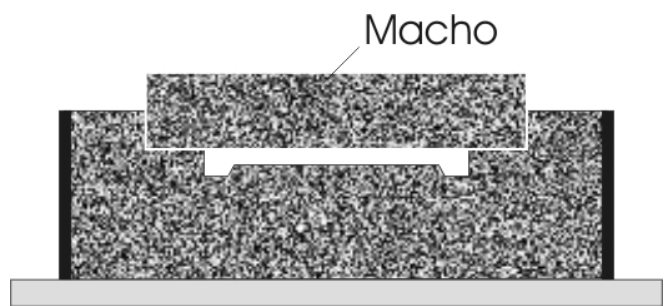
(3)



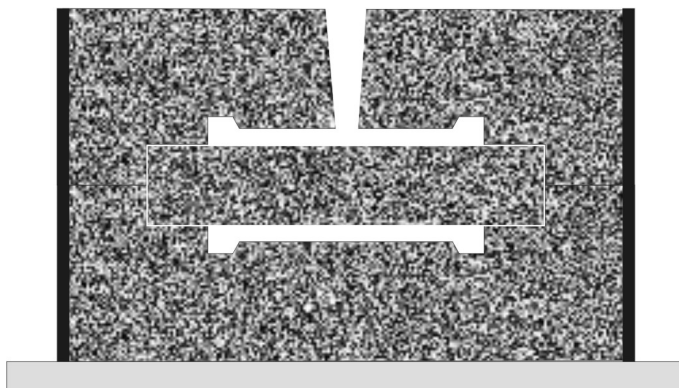
(4)



(5)

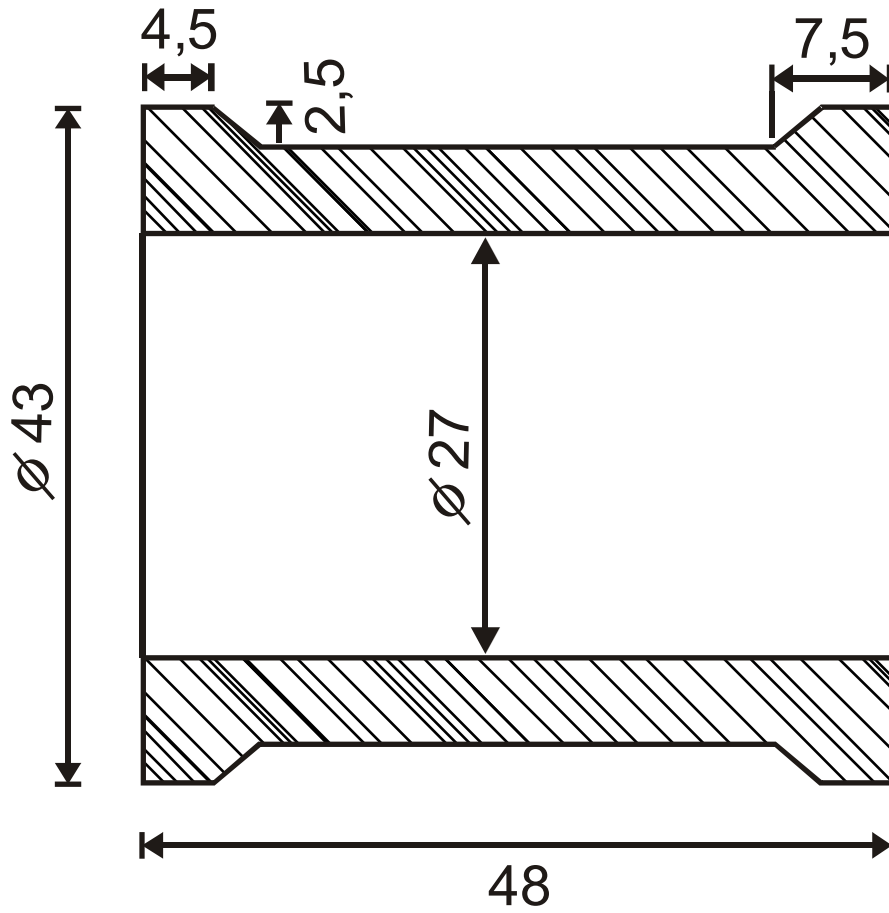


(6)



(7)

Modelo da peça a ser fundida



Módulo de Resfriamento:

$$M = \frac{V}{S}$$

onde M é o módulo, V o volume e S a área da superfície que perde calor.

Fórmulas para algumas geometrias simples

Sólido	V	S	M
Cilindro: H = altura D = diâmetro	$\frac{\pi.D^2.H}{4}$	$\pi.D.\left(\frac{D}{2} + H\right)$ ou $\pi.D.H$ sem considerar as extremidades	$\frac{D.H}{4\left(\frac{D}{2} + H\right)}$ ou $\frac{D}{4}$ sem as bases
Tubo: L = comprimento D = diâmetro externo d = diâmetro interno	$\frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)L$	$\pi.L.(D + d)$ sem considerar as extremidades	$\frac{(D^2 - d^2)}{4.(D + d)}$ sem considerar as extremidades
Anel (c/ secção retangular): e = espessura D = diâmetro externo d = diâmetro interno	$\frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)e$	$\pi.e.(D + d) +$ $\frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)$	$\frac{e.(D^2 - d^2)}{4.e.(D + d) + (D^2 - d^2)}$
Cone: D = diâmetro basal H = altura	$\frac{\pi.D^2.H}{12}$	$\frac{\pi.D}{2}\left(\frac{D}{2} + \sqrt{\frac{D^2}{4} + H^2}\right)$ ou $\frac{\pi.D}{2}\sqrt{\frac{D^2}{4} + H^2}$ sem a base	$\frac{D.H}{6\left(\frac{D}{2} + \sqrt{\frac{D^2}{4} + H^2}\right)}$ ou $\frac{D.H}{6\sqrt{\frac{D^2}{4} + H^2}}$ sem a base