

Cromo

Principal elemento de liga nos Aços Inoxidáveis, uma vez que é responsável pelo surgimento do filme passivo (Cr₂O₃), quando seu teor é maior que 12%. Quanto maior o teor de Cromo maior a resistência à corrosão.

Níquel

Segundo elemento mais importante dos Aços Inoxidáveis. Estabiliza a austenita à temperatura ambiente, favorecendo a resistência à corrosão e potencializando a trabalhabilidade dos Aços Inoxidáveis.

Molibdênio

Adições de Mo aumentam a resistência à corrosão geral, corrosão por pite e corrosão por fresta nos Aços Inoxidáveis.

Carbono

Teores reduzidos de C, na ordem de 0,03%, conferem maior resistência à corrosão nos Aços Inoxidáveis. Tal procedimento inibe o processo de corrosão intergranular. Por outro lado, níveis mais elevados de C contribuem para aplicações dos Aços Inoxidáveis em alta temperatura. A partir de 0,15% de C, os Aços Inoxidáveis passam a ser temperáveis.

Titânio, Nióbio e Tântalo

Elementos adicionados aos Aços Inoxidáveis por apresentarem maior afinidade com o C, evitando assim a precipitação e a formação de carbonetos de Cromo. Desta forma, aumentam a resistência à corrosão intergranular.

Enxofre

Embora normalmente indesejável, pode ser adicionado aos Aços Inoxidáveis com a finalidade de melhorar a usinabilidade dos mesmos.

Nitrogênio

Adicionado aos Aços Inoxidáveis austeníticos e Duplex, com o objetivo de potencializar a resistência à corrosão e as propriedades mecânicas.

Cobre

Adições de Cu potencializam a resistência à corrosão geral em ambientes agressivos contendo, por exemplo, ácido fosfórico ou sulfúrico.

Alumínio

Aumenta resistência à corrosão em altas temperaturas.

Cálculo de pressão interna máxima admissível para tubos das normas ASTM A312 e ASTM A358

Para tubos de Aços Inoxidáveis austeníticos TP 304 e 316, limite de elasticidade mínima é 30.000, TP 304 e 316L, limite de elasticidade mínima de 25.000 psi.

Fórmula da ASTM A999: $P = \frac{2St}{D}$

P=Pressão em bars (1 bar = 14,5037 psi)
 t = Espessura do tubo (mm)
 D = Diâmetro externo (mm)

Exemplo: Tubo sem costura 1° SCH 40S (33,40 x 3,38mm) ASTM A312 TP 304
 $P = \frac{30000 \times 3,38}{33,40} = 3035,93 \text{ psi} \div 14,233 = 213,45 \text{ kgf/cm}^2$

S = para Aços inoxidáveis austeníticos: 50% de limite de elasticidade mínima.

$P = \frac{St}{D}$

Cálculo do diâmetro externo do tubo de partida para obtenção de tubo quadrado e retangular (medidas em mm)



b 4a = perímetro
 Ex: a (lado) = 50 mm e b (espessura) = 1,20 mm,
 temos perímetro = 4 x 50 mm = 200 mm
 $\frac{\text{Perímetro} = 200}{a} = 61,50 \text{ mm}$ (diâmetro externo do tubo de partida)

Tabela de fórmulas para cálculo de peso teórico de barras (medidas em mm)



Redonda:
 $\text{Peso} = \frac{d \text{ (mm)} \times d \text{ (mm)} \times 0,62 \text{ kg/m}}{100 \text{ (mm}^2\text{)}}$
 Ex: d (mm) = 15 mm > $\frac{15 \times 15 \times 0,62}{100} = 1,39 \text{ kg/m}$



Retangular:
 $\text{Peso} = \frac{a \text{ (mm)} \times b \text{ (mm)} \times 0,79 \text{ kg/m}}{100 \text{ (mm}^2\text{)}}$
 Ex: a (mm) = 15 mm > $\frac{15 \times 60 \times 0,79}{100} = 7,11 \text{ kg/m}$
 b (mm) = 60mm



Quadrada:
 $\text{Peso} = \frac{a \text{ (mm)} \times a \text{ (mm)} \times 0,79 \text{ kg/m}}{100 \text{ (mm}^2\text{)}}$
 Ex: a (mm) = 15mm > $\frac{15 \times 15 \times 0,79}{100} = 1,77 \text{ kg/m}$



Sextavada:
 $\text{Peso} = \frac{s \text{ (mm)} \times s \text{ (mm)} \times 0,68 \text{ kg/m}}{100 \text{ (mm}^2\text{)}}$
 Ex: s (mm) = 15mm > $\frac{15 \times 15 \times 0,68}{100} = 1,53 \text{ kg/m}$

Fórmula para cálculo de peso teórico do tubo redondo (medidas em mm)



b $\text{Peso} = (a - b) \times b \text{ (mm}^2\text{)} \times 0,02503$
 Ex: a = 20 mm e b = 5 mm
 $> (20 - 5) \times 5 \times 0,02503 = 1,90 \text{ kg/m}$
 Para Aços Carbono aplicar fator 0,02466

Obs.: após calcular o tubo redondo de partida (fórmula a), aplicar a fórmula para cálculo de peso do tubo redondo (fórmula b).