

O MITO DO PARAFUSO DE ALUMÍNIO E O CONCEITO DE RESISTÊNCIA ESPECÍFICA

Metalurgista Industrial

julho 2019

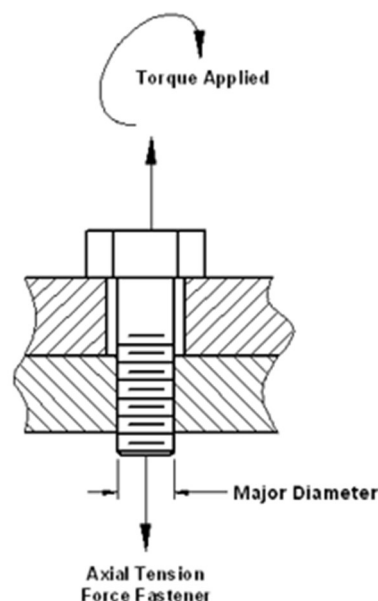
www.metalurgistaindustrial.com.br

Alguém já teria se deparado com um parafuso de alumínio? Artefatos fabricados em alumínio, como quadros de bicicletas, geralmente empregam parafusos de aço. Curioso a esse respeito, este metalurgista industrial resolveu investigar o assunto. E recebeu como resposta de fontes consideradas qualificadas que “parafusos de alumínio espanam as roscas”.

Como se percebe no dia a dia, o alumínio é um metal bem mais dúctil do que o ferro. Na escala Mohs de dureza, o alumínio apresenta um valor de 2-2,9 enquanto que o ferro, 4-5. Diferentemente do ferro, que sofre alotropia, e em liga com o carbono forma o constituinte cementita de alta dureza, o alumínio adquire resistência por meio de um complexo processo que envolve a formação de precipitados, como abordado na Resenha Técnica de Eng. de Metais O Envelhecimento dos Metais e as Ligas de Alumínio.

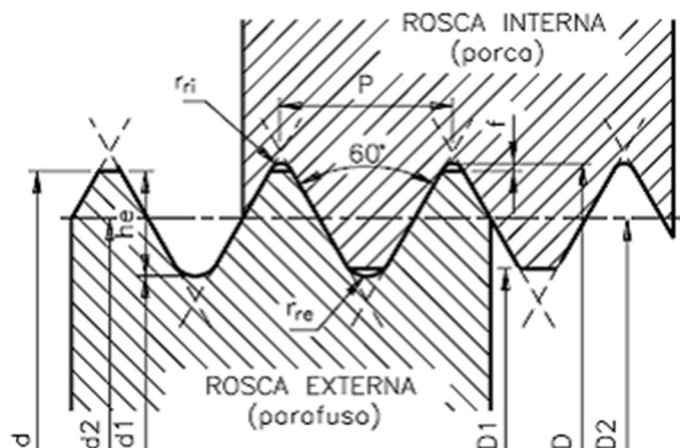
São produzidas ligas de alumínio com resistências equivalentes às dos aços. Eventualmente essa questão “espanam as roscas” insira-se entre aquelas histórias que de tanto repetidas acabam por se tornar verdadeiras, talvez por seleção inadequada da correta liga de alumínio a ser utilizada para a fabricação de parafusos. Mas, inequivocamente, parafusos de aço são os mais populares, pois conciliam vantagens de custo e resistência, apesar de os de alumínio serem mais leves e mais resistentes à oxidação. Também nesse aspecto de resistência à corrosão, há os parafusos de aço inoxidável, que é menos suscetível à corrosão do que as ligas de alumínio. Em suma, parafusos de alumínio são produzidos e utilizados normalmente, assim como parafusos de ligas de cobre, molibdênio e tungstênio. Como do mesmo modo parafusos manufaturados em materiais não metálicos.

Parafusos são geralmente submetidos a torque e carga axial, resultando em tensões axiais normais e de cisalhamento.



Na interface entre a rosca externa (parafuso) e a interna (porca), figura abaixo, podem surgir falhas por cisalhamento nos parafusos ou nas porcas.

Parafusos são geometricamente padronizados independentemente do material de fabricação. Roscas de mesmas dimensões são submetidas a idênticas tensões de cisalhamento (também chamadas de tensão tangencial ou de corte), o que remete ao conceito de Resistência Específica.



Resistência específica

Resistência específica, também denominada taxa de resistência – peso (*strength-to-weight ratio*), é definida como a resistência à tração (*tensile strength* ou *ultimate tensile strength*) de um material (força por área unitária na condição de falha) dividida por sua densidade. A unidade da resistência específica é N.m/kg ($N/m^2 / kg/m^3$).

A tabela a seguir oferece dados de resistência específica de tipos de aços usuais e ligas de alumínio (ASM Material Data Sheet e outras fontes):

Material	Resistência à tração (MPa)	Densidade (g/cm ³)	Resistência específica (kN.m/kg)
Aço baixo carbono (1010)	365	7,87	46,4
Aço inox (304)	505	8,0	63,1
Aço CrMo (4130)	560-670	7,85	71-85
Liga de Al (6061-T6)	310	2,70	115
Liga de Al (7075-T6)	572	2,81	204