

CONTRATEMPOS COM CORRENTES DE BICICLETAS

Metalurgista Industrial

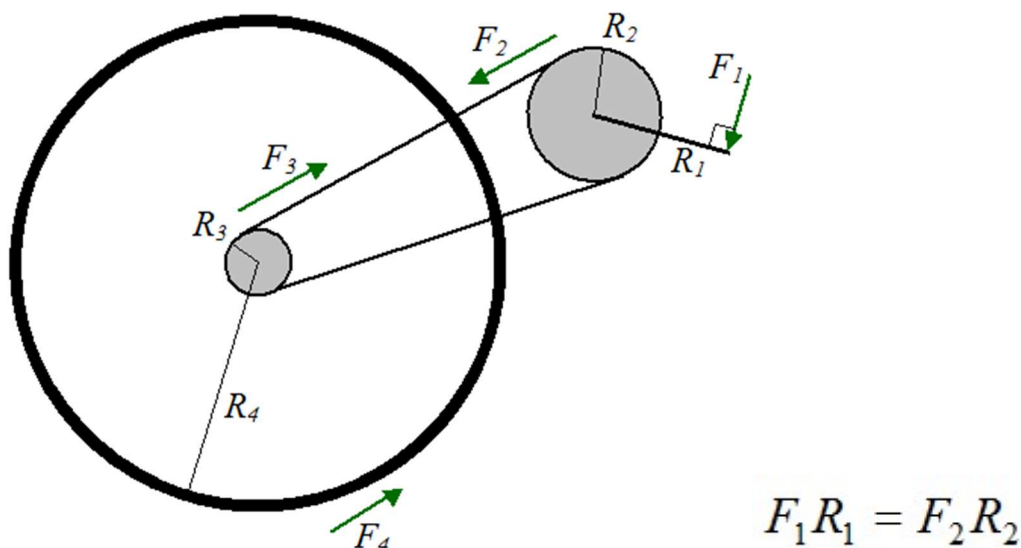
setembro 2019

www.metalurgistaindustrial.com.br

Este metalurgista industrial já foi adepto do ciclismo. E esbarrou com correntes de bicicletas que sofriam de oxidação prematura e “deformavam-se”, o que provocava perda de sincronismo na passagem das marchas, e, pior, episodicamente o desengate das mesmas nas engrenagens da catraca traseira, obrigando à interrupção das pedaladas para posicioná-las de volta no lugar com as mãos depois impregnadas de óleo lubrificante. Essa “deformação” era o diagnóstico do mecânico de bicicletas. Aparentemente ele estava certo, pois trocadas as correntes esse problema era sanado.

De qualquer modo, este metalurgista industrial resolveu investigar o assunto, um hábito da profissão. Uma primeira suspeita foi que essa “deformação” fosse devida a um alongamento permanente da corrente no regime plástico.

O primeiro passo, então, o exame da física da bicicleta em regime estático:

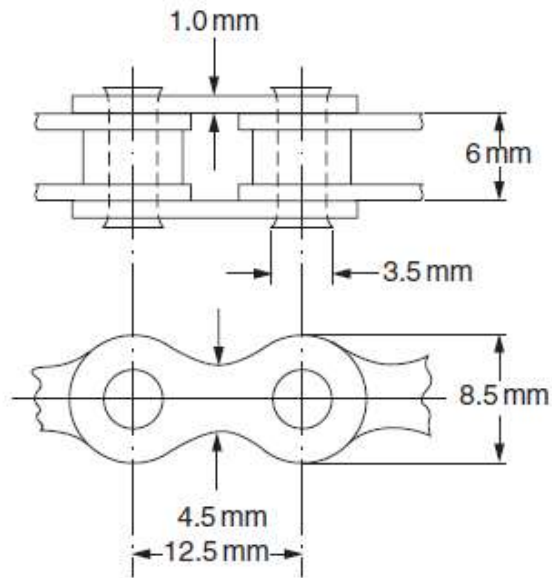


Uma simulação com um ciclista de 800N (~ 82kgf) jogando todo seu peso sobre uma pedivela de 180mm que aciona um coroa de 200mm de diâmetro resultaria em: $800 \times 180 = F_2 \times 100$, logo $F_2 = (800 \times 180) / 100 = 1.440\text{N}$.

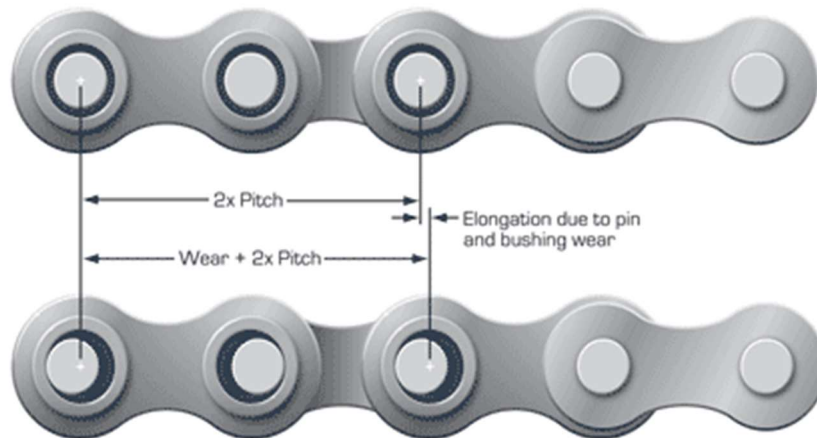
Um aço estrutural comum como o ASTM A36, que basicamente corresponde ao popular SAE 1020, apresenta um limite mínimo de escoamento de 350MPa (350N/mm²). Dividindo, então, 1.440N por 350N/mm² resulta em uma área resistente de 4mm².

As dimensões de um elo de corrente são indicadas a seguir. A área transversal resistente é de 2(dois elos) x 1mm x 4,5mm = 9mm², ou seja, mesmo se fabricada em um aço estrutural comum como o ASTM A 36 em pauta, e sob condições extremadas de simulação de esforços, não subsiste a possibilidade de a corrente ter sofrido deformação plástica permanente.

A causa da deformação por alongamento deve ser identificada em outro fenômeno.



E o fenômeno apontado é o de desgaste prematuro nos pinos e buchas como mostrado a seguir:



Aços são uma liga metálica que se distribuem em uma imensa diversidade de tipos e oferecem inúmeras possibilidades de ser submetidos a tratamentos térmicos. E existe a família de aços genericamente classificados como resistentes ao desgaste (ou à abrasão, *wear resistant steels*) fabricados em produtos planos e barras, ambos temperados e revenidos, para usos em aplicações que demandem resistência ao impacto e vibrações, apresentando tipicamente dureza na faixa de 400/440BHN (*Brinell Hardness Number*). Aços usualmente não entram em serviço na condição de plena têmpera

Posto assim, a opção deste metalurgista industrial foi a de investir em corrente importada com elevado índice de resistência ao desgaste. Sua especificação de dados técnico informava que termicamente tratada (*"Durability is assured through the heat treatment of rollers, pins, and plates"*). E a demanda por ciclos de trocas foi drasticamente reduzida.