۱- مطلوبیت طراحی یک کاهنده برای شرایط دور ورودی 1440 rpm، توان 6 kW و نسبت تبدیل 3 جهت این طراحی از چرخ دنده های ساده مخروطی استفاده کنید. جنس پینیون از فولاد با استحکام کششی $S_{ut} = 880$ MPa و استحکام تسلیم $S_y = 578$ MPa بوده و جنس چرخ دنده $S_{ut} = 550$ MPa و $S_y = 385$ MPa ی باشد. هر دو چرخ دنده تا سختی 400 Bhn عملیات گرمایی شده اند.

حل- ابتدا n_G را بدست می آوریم. چون شرایط رانده و رانده شده و نحوه نصب مشخص شده حالت معمولی را در نظر گرفته و فرض می کنیم منبع قدرت با شوک یکنواخت و رانده شده با شوک متوسط باشد، لذا از جدول ۱۳-۹ مقدار k_o بدست می آید:

table 13-9 $\rightarrow k_o = 1.25$

فرض می کنیم یکی از چرخ دنده ها از دو طرف یاتاقان بندی شده درحالیکه دیگری فقط از یک سمت مهاری گردد، لذا از جدول ۱۴-۹ برگه ضمیمه

table $\frac{14-9}{App} \rightarrow k_m = 1.2$

$n_G = k_o k_m n$, $n \geq 2 \Rightarrow n_G = (1.25)(1.2)(2) = 3.0$

حداقل تعداد دندانه را برای پینیون در نظر می گیریم: $N_p = 18 \Rightarrow N_G = N_p \times m_G = 54$

از جدول ۱۴-۲۵ ضمیمه:

$J_p = 0.241$
$J_G \simeq 0.2$ $\Rightarrow J_G S_{ut_G} < J_p S_{ut_p} \Rightarrow$ پس در جنس چرخ دنده بجرای تراست

و در خستگی سطح پینیون بجرای تر خواهد بود.

جنس: $S_e = \frac{2 T n_G}{m^3 N K_v \cdot X \cdot J}$, $X = 10$, $S_e = k_a \cdot k_b \cdot k_c \cdot k_d \cdot k_e \cdot k_f S'_e$

$T = \frac{60 H}{2\pi n} = \frac{60 (6 \times 10^3)}{2\pi (1440)} = 39.8$ N.m , $S_e = (0.7)(0.9)(1.0)(1.0)(1.33)(0.5 \times 550)$
$= 253.5$ MPa

فرض $K_v = 0.6$, $K_b = 0.9$ $\Leftarrow$ $m^3 = \frac{2(39.8 \times 10^3)(3.0)}{(253.5)(18)(0.6)(10)(0.2)} \Rightarrow \boxed{m = 3.5}$

خستگی سطح:

$m^3 = \left(\frac{C_p}{S_{es}}\right)^2 \frac{2 T n_G}{K_v N^2 \cdot X \cdot I}$, $X = 10$, $S_{es} = \frac{C_L C_H}{C_T C_R} S_c$, $S_c = 2.76 HB - 70$

table 14-10 $\xrightarrow{\text{ضمیمه}}$ $C_p = 235 (MPa)^{1/2}$ $\quad C_L = C_H = C_T = C_R = 1$

Fig 14-26 $\xrightarrow{\text{ضمیمه}}$ $I = 0.081$, $S_c = 2.76(400) - 70 = 1034$ MPa $\Rightarrow S_{es} = 1034$ MPa

خستگی سطح بجرای تراست $\Rightarrow m^3 = \left(\frac{235}{1034}\right)^2 \frac{2(39.8)(3.0)}{(0.6)(18)^2(10)(0.081)} \Rightarrow \boxed{m = 4.28}$

انتخاب می شود $m = 4.0$ و چون در چرخ دنده های مخروطی X را تغییر نمی دهیم، لذا N_p تغییر خواهد یافت با قرار دادن $m = 4.0$ در رابطه خستگی سطح:

$m = 4 \Rightarrow N_p = 19.9$

لذا انتخاب می شود: $N_p = 20$ و در نتیجه $N_G = 60$ ، I هم تغییر خواهد کرد

$I = 0.083 > 0.081$ ✓

حل به چک طرح پرداخته می شود

جنس و نسبه حل سوره طراحی ۱