

ESAME SCRITTO COSTRUZIONE DI MACCHINE - 18/02/2022

I valori numerici sono da prodursi secondo le seguenti unità di misura:

- forze in [N]
- coppie in [Nmm]
- lunghezze in [mm]
- pressioni o componenti di tensione in [MPa]
- masse in [g]

Nota: usare come separatore decimale la virgola “,”

Qualora siano disponibili formule interpolanti per il calcolo di grandezze necessarie allo svolgimento dell'esercizio, si richiede di usare queste ultime in luogo di valori puntuali estratti da diagrammi.

1 Si consideri un cubetto elementare di acciaio 38NiCrMo4 soggetto ad un ciclo di sollecitazione affaticante piano i cui due istanti estremali sono descritti dai seguenti valori tensionali in MPa:

- istante A: $\sigma_x = 132$, $\sigma_y = 26$, $\tau_{xy} = 44$;
- istante B: $\sigma_x = -39$, $\sigma_y = -88$, $\tau_{xy} = -13$;

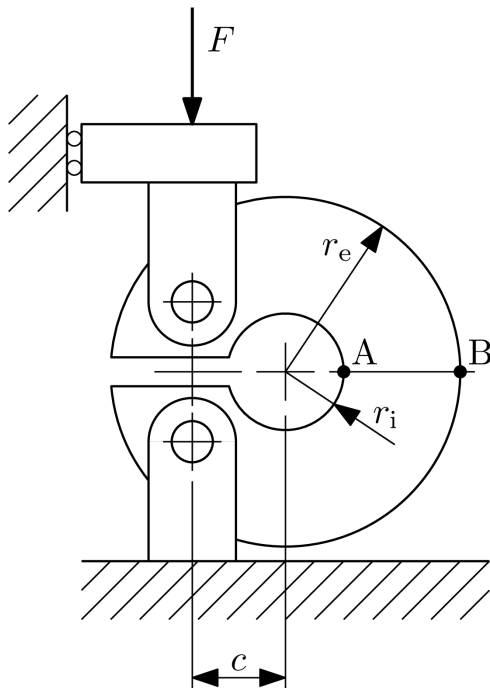
Tale cubetto è collocato al raccordo di uno spigolo rientrante del componente.

Supponendo un'esplosione a ventaglio del ciclo di fatica, calcolare per le tre componenti di tensione i coefficienti k e le tensioni critiche di riferimento

- σ_x : $k = \{r01\}$, $\sigma_{crit} = \{r02\}$
- σ_y : $k = \{r03\}$, $\sigma_{crit} = \{r04\}$
- τ_{xy} : $k = \{r05\}$, $\tau_{crit} = \{r06\}$;

calcolare infine il coefficiente di sicurezza $\{r07\}$ associato a tale cubetto.

2



Si consideri la cella di carico anulare aperta di figura, modellata secondo la teoria della trave curva.

La cella è costruita in acciaio 40NiCrMo7, con raggio interno $r_i = 6$ mm, raggio esterno $r_e = 18$ mm, eccentricità c pari a 10,5 mm, e spessore assiale 12 mm. Il carico applicato F è assunto pari a 2000 N, con ciclo all'origine.

Calcolare con segno la tensione flessionale ai punti A $\{r08\}$, e B $\{r09\}$; calcolare quindi con segno la tensione $\{r10\}$ indotta agli stessi punti dallo sforzo normale.

Valutare il coefficiente di sicurezza a vita infinita $\{r11\}$ proprio della sezione AB del componente.

Calcolare quindi il valore della componente circonferenziale di deformazione ai punti A $\{r12\}$, e B $\{r13\}$, assunto per il materiale un modulo elastico di 210 GPa, e un coeff. di Poisson pari a 0,3, e una componente assiale di tensione nulla.

[tali valori deformativi sono di interesse nell'ottica di una strumentazione estensimetrica della cella].

3

Si consideri il collegamento a forcella e spinotto di Figura, definito dalle seguenti dimensioni in mm: $d=15$, $s=10$, $w=50$, $h=25$, $m=16$. Il carico totale è di 6000 N dall'origine, con forcella realizzata in acciaio C40. Verificare a taglio il ramo di forcella, determinando il valore della tensione tagliente τ {r14} e il coefficiente di sicurezza n {r15}. Calcolare il valore della tensione nominale ai punti A {r16} e B {r17} della forcella; calcolare infine il valore della tensione teorica agli stessi punti A {r18} e B {r19} della forcella.

4

Si consideri una molla di compressione ad elica cilindrica in acciaio 14CrNi5 cementato¹, caratterizzata da un diametro del filo pari a 4 mm, da un raggio medio di 12 mm, da una lunghezza libera l_0 di 68 mm e un numero di spire pari a 6,5. Tale molla viene precompressa al montaggio fino ad una lunghezza l_A pari a 62 mm, e sottoposta ad una ulteriore compressione ciclica con corsa pari a $l_A - l_B = 2,5$ mm. Calcolare:

- l'altezza a pacco della molla {r20};
- il valore {r21} del precarico della molla al montaggio (lunghezza l_A);
- il valore {r22} del carico della molla in condizioni di massima compressione (lunghezza l_B);
- le tensioni taglienti superiore {r23} ed inferiore {r24} di ciclo
- la tensione tagliente critica {r25} di riferimento;
- il coefficiente di sicurezza a vita infinita {r26}.

¹ $E=210000$ MPa, $\nu=0.3$, Goodman come da libro.