

## PROPOSATUTAKO ARIKETA 6. GAIA: PILATUTAKO KALTEA

### ENUNTZIATUA:

Irudian agertzen den olibondo irabiagailua 1700 mm-ko luzeradun AISI 1040 altzairuzko hodi batez egina dago ( $\sigma_{yp}=350$  MPa,  $\sigma_u=520$  MPa). Hodiak 20 mm-tako kanpo-diametroa du. Irabiagailua, 2000 bira minutuko abiadurarekin biratzen duen motor batek eragiten du. Motorraren biratze mugimendua hodiaren mugimendu axialera transformatzeko, 62 mm-ko ibiltartea duen biela-biradera mekanismo bat erabiltzen da. Hodiaren bukaeran U itxurako pieza bat dago eta honek zuhaitzaren adarrak eusten ditu, hauek bibraraziz.



#### 1. Irudia. Olibondo irabiagailua. Egileen irudia.

Harrapatutako adarraren neurriaren arabera, makinak aurki dezakeen erresistentzia aldakorra da, egun batean zehar (8 ordu) ondorengo zikloa betetzen delarik:

DENBORA %	GEHIENEZKO INDARRA (N)	GUTXIENENKO INDARRA (N)
%25	10500	0
%25	1000	-11000
%25	11500	2500
%25	6500	-8500

Eskatzen da:

- a) Hodiaren lodiera kalkulatu bizitza infinitua bermatzeko. ( $\sigma_e=80$  MPa, CS=1.5).

### EBAZPENA:

Denbora-bloke bakoitzean makinak aurkitzen dituen erresistentziek sortutako indarren kalkulua:

$$\text{Batez besteko indarra} = F_m = \frac{F_{max} - F_{min}}{2}$$

$$\text{Indar alternoa} = F_r = \frac{F_{max} + F_{min}}{2}$$

BLOKEA	GEHIENEZKO INDARRA (N)	GUTXIENeko INDARRA (N)	BATEZ BESTEKO INDARRA(N)	INDAR ALTERNOA (N)
1	10500	0	5250	5250
2	1000	-11000	-5000	6000
3	11500	2500	7000	4500
4	6500	-8500	-1000	7500

Tentsioen kalkulua:

Kasu honetan, irabiagailuak jasandako esfortzua axiala baino ez da, eta, beraz, tentsioa honela lortzen da:

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F}{\pi (10^2 - r_i^2)}$$

$r_i$  hodiaren barneko erradioa izanik.

Bizitza infinitua bermatzeko eskatzen denez,  $\sigma_N < \frac{\sigma_e}{CS}$

2. eta 4. blokeetako batez besteko indarrak konpresio-indarrak direnez, batez besteko tentsioak ( $\sigma_m$ ) ere konpresio-tentsioak izango dira, eta horrek tentsio alternoarekin berdintzera eramango gaitu:

$$\sigma_m (\text{konpresioa}) \rightarrow \sigma_N = \sigma_r$$

$$\sigma_m (\text{trakzioa}) \rightarrow \frac{\sigma_r}{\sigma_N} + \frac{\sigma_m}{\frac{\sigma_{yp}}{CS}} = 1 \rightarrow \frac{\sigma_r}{\sigma_N} + \frac{\sigma_m}{\sigma_{yp}} = \frac{1}{CS}$$

Hodiaren sekzioaren azalerak kalkulatzeko tentsio-egoera bakoitzerako:

- 1 BLOKEA  $\rightarrow \sigma_m$  (trakzioa)

$$\frac{\sigma_r}{\sigma_e} + \frac{\sigma_m}{\sigma_{yp}} = \frac{1}{CS} \rightarrow \frac{5250N}{80 N/mm^2} + \frac{5250N}{350 N/mm^2} = \frac{1}{1,5} \rightarrow A = 120,94 \text{ mm}^2$$

- 2 BLOKEA  $\rightarrow \sigma_m$  (konpresioa)

$$\sigma_r = \sigma_N < \frac{\sigma_e}{CS} \rightarrow \frac{6000N}{A} = \frac{80 N/mm^2}{1,5} \rightarrow A = 112,5 \text{ mm}^2$$

- 3 BLOKEA  $\rightarrow \sigma_m$  (trakzioa)

$$\frac{\sigma_r}{\sigma_e} + \frac{\sigma_m}{\sigma_{yp}} = \frac{1}{CS} \rightarrow \frac{4500N}{A} + \frac{7000N}{A} = \frac{1}{1,5} \rightarrow A = 114,37 \text{ mm}^2$$

- 4 BLOKEA  $\rightarrow \sigma_m$  (konpresioa)

$$\sigma_r = \sigma_N < \frac{\sigma_e}{CS} \rightarrow \frac{7500N}{A} = \frac{80 \text{ N/mm}^2}{1,5} \rightarrow A = 140,62 \text{ mm}^2$$

Murriztaileena 4. blokekoa da; izan ere, 4. blokea bizitza infinituari badagokio, gainerakoek ere bizitza infinitua izango dute, eta horren arabera kalkulatu da eskatutako lodiera.

Hodiaren lodiera kalkulatzeko:

$$A = 140,62 \text{ mm}^2 \rightarrow \pi (10^2 - r_i^2) \rightarrow r_i = 7,43 \text{ mm}$$

$$\text{Hodiaren lodiera} = 10 - 7,43 = 2,57 \text{ mm}$$