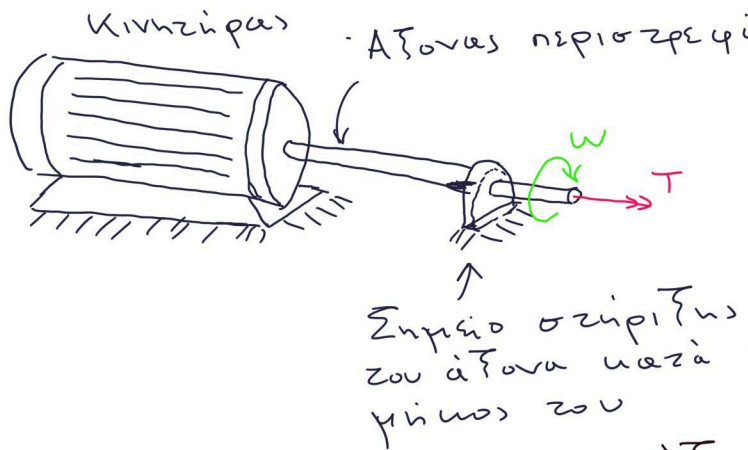


Μεταφορά ισχύος μέσω περιστρεφόμενων άξονων



ω : γωνιακή ταχύτητα (σθαθερή) περιστροφής του άξονα.

T : ροπή στήψης που αναπτύσσεται στον άξονα λόγω της αντίστασης που προβάλλουν τα κινούμενα μέρη, στην περιστροφή κίνηση του άξονα.

Άξια από το δεξί άκρο του άξονα, υπάρχουν τα κινούμενα μέρη, στα οποία μεταφέρεται η περιστροφική κίνηση, μέσω π.χ. γραναζιών. Τα κινούμενα μέρη δεν κινούνται στο σχήμα.

Παρατηρούμε ότι η ροπή στήψης T που αναπτύσσεται στον άξονα, έχει αντίθετη φορά από τη φορά της γωνιακής ταχύτητας ω . Η T προλαμβάνει την αντίσταση που προβάλλουν τα κινούμενα μέρη στην προσπάθεια του άξονα να περιστρέφεται. Η T λειτουργεί ως αντίδραση στήψης του, περιστρεφόμενου με σταθερή γωνιακή ταχύτητα, άξονα.

Το παραπάνω ερώτημα γίνεται: Ποιός πρέπει να είναι οι ελάχιστες διαστάσεις του άξονα (π.χ. διάμετρος ή διάμετρο για σωληνωτούς άξονες), έτσι ώστε αυτός να μεταφέρει με ασφάλεια, δεδομένη ισχύ ~~σε~~, με δεδομένες στροφές στη μονάδα του χρόνου, στα κινούμενα μέρη.

Το έργο της ροπής στήψης T , πάνω στην γωνία περιστροφής ψ (όχι τη ~~ε~~ γωνία στήψης ϕ) του άξονα, είναι

$$W = T \psi \quad (1)$$

για σταθερή ροπή στήψης T .

Η ισχύς που παράγει ο κινητήρας και διαβάρει να μεταφερθεί στα κινούμενα μέρη, θα είναι

$$P = \frac{dW}{dt} = T \frac{d\psi}{dt} = T \omega \quad (2)$$

ω : σταθερή γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του άξονα (μονάδες $\frac{rad}{s}$)

Η ω γράφεται και μέσω της σχέσης

$$\omega = 2\pi f \quad (3)$$

ο f η συχνότητα περιστροφής (αριθμός πλήρων

$$\frac{T_1 L}{G_1 I_{P_1}} = \frac{T_2 L}{G_2 I_{P_2}} \quad (3)$$

L : το ίδιο μήκος των δύο αξόνων
 $G_i I_{P_i}$: οι σταθερές συβαρότητας των δύο αξόνων ($i=1,2$) με G_i το μέτρο διαtorsion των υλικών και I_{P_i} της αντίστοιχης ροής αδράνειας των διατομών των αξόνων.

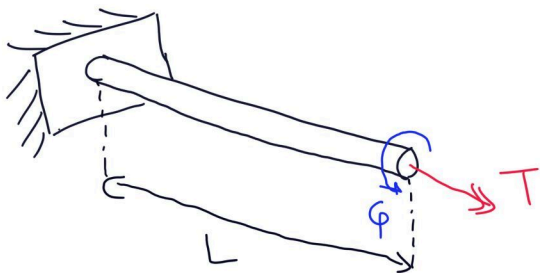
Από (1), (3) βρίσκουμε ότι

$$T_2 = T \left(\frac{G_1 I_{P_1}}{G_1 I_{P_1} + G_2 I_{P_2}} \right), \quad T_2 = \frac{G_2 I_{P_2}}{G_1 I_{P_1} + G_2 I_{P_2}} T \quad (4)$$

Προφανώς, όπως αναμένεται, λόγω της (4) ισχύει ότι

$$T_1 + T_2 = T \quad (5)$$

Έργο παραμόρφωσης λόγω στρέψης

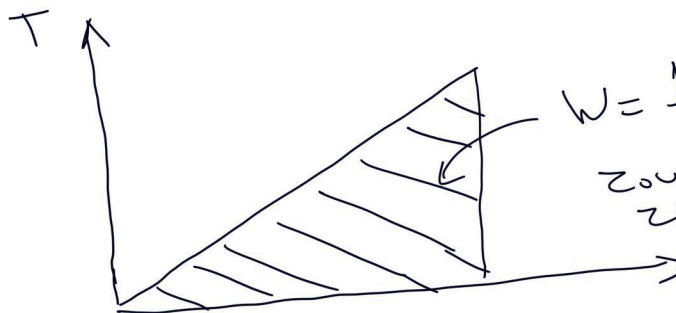


Το έργο που παράγει η ροπή στρέψης T , είναι στην γωνία στρέψης φ σε έναν άξονα των αξόνων, είναι

$$W = \frac{1}{2} T \varphi \quad (1)$$

αν το υλικό των αξόνων είναι γραμμικά ελαστικό.

Διάγραμμα $T-\varphi$ για γραμμικά ελαστικό υλικό



$W = \frac{1}{2} T \varphi$ (το κλάσμα του χυρίου του τριγώνου, με φ κατάντη $T-\varphi$)

Η γραμμική σχέση $\varphi-T$ είναι

$$\varphi = \frac{T L}{G I_P}$$

Η ενέργεια παραμόρφωσης $U = W$ (αν δεν υπάρχουν αντίθετες $\partial \alpha$ είναι

$$\textcircled{\otimes} U = \frac{T^2 L}{2GI_p}, \quad U = \frac{GI_p \phi^2}{2L}$$

που είναι μη γραμμικές σχέσεις $U-\phi$
για γραμμικά ελαστικά υλικά.