



Γενικευμένος νόμος Hooke

Γενικευμένος νόμος Hooke

- Για ισότροπο υλικό, οι ορθές παραμορφώσεις συνδέονται με τις ορθές τάσεις ως εξής:

$$\varepsilon_x = \frac{1}{E} [\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)]$$

$$\varepsilon_y = \frac{1}{E} [\sigma_y - \nu(\sigma_x + \sigma_z)]$$

$$\varepsilon_z = \frac{1}{E} [\sigma_z - \nu(\sigma_x + \sigma_y)]$$

- Ενώ για τις διατμητικές παραμορφώσεις και τάσεις ισχύει:

$$\varepsilon_{xy} = \varepsilon_{yx} = \frac{\tau_{xy}}{2G}$$

$$\varepsilon_{xz} = \varepsilon_{zx} = \frac{\tau_{xz}}{2G}$$

$$\varepsilon_{yz} = \varepsilon_{zy} = \frac{\tau_{yz}}{2G}$$

- όπου, E το μέτρο ελαστικότητας, $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$ το μέτρο διάτμησης και ν ο λόγος του Poisson.

Γενικευμένος νόμος Hooke στο επίπεδο

- Στην πράξη, με χρήση των μηκυνσιόμετρων υπολογίζεται ο τανυστής των τροπών, δηλαδή τα $\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_{xy}$ (για επίπεδη ένταση).
- Στην συνέχεια, με χρήση του γενικευμένου νόμου του Hooke στο επίπεδο, υπολογίζουμε τις τάσεις. Αυτές δίνονται από τις σχέσεις:

$$\sigma_x = \frac{E(\varepsilon_x + \nu\varepsilon_y)}{1 - \nu^2}, \sigma_y = \frac{E(\varepsilon_y + \nu\varepsilon_x)}{1 - \nu^2}, \tau_{xy} = G\gamma_{xy}$$

- Ο λόγος $\frac{E}{1-\nu^2} = E'$ ονομάζεται και ισοδύναμο μέτρο ελαστικότητας.
- Στην συνέχεια μπορούμε να υπολογίσουμε τις κύριες τάσεις και τα κύρια επίπεδα και να ελέγξουμε αν το υλικό μας αστοχεί στο συγκεκριμένο σημείο.
- Εναλλακτικά, μπορούμε να υπολογίσουμε πρώτα τις κύριες τροπές. Τότε οι κύριες τάσεις δίνονται απευθείας ως:

$$\sigma_1 = \frac{E(\varepsilon_1 + \nu\varepsilon_2)}{1 - \nu^2}, \sigma_2 = \frac{E(\varepsilon_2 + \nu\varepsilon_1)}{1 - \nu^2}, \tau_{max} = G\gamma_{max}$$