

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΣΕ ΑΓΩΓΟ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ

Προσδιορίστε τον συντελεστή γραμμικών απωλειών σε αγωγό κυκλικής διατομής, εσωτερικής διαμέτρου $D=0,2m$ και τραχύτητας $k=0,2mm$, για ροή η οποία χαρακτηρίζεται από αριθμό Reynolds $Re=80000$. Προτείνεται να χρησιμοποιήσετε τον παρακάτω τύπο του Colebook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left[\frac{k}{3,7D} + \frac{2,52}{Re \sqrt{f}} \right]$$

ΛΥΣΗ

Επιλέγω μία επαναληπτική προσέγγιση με πρώτη εκτίμηση του f , $f_0 = 0.02$

Προκύπτει:

$$\frac{1}{\sqrt{f_1}} = -2 \log \left(\frac{0,001}{3,7} + \frac{2,52}{80 \cdot 10^3 \sqrt{0,02}} \right)$$

$$\frac{1}{\sqrt{f_1}} = -2 \log(0,000493)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{f_1}} = 6.6142$$

$$\Rightarrow f_1 = \left(\frac{1}{6.6142} \right)^2 = 0.02286$$

Επειδή το σφάλμα υπερβαίνει το 1% συνεχίζω τις επαναλήψεις.

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{f_2}} = -2 \log \left(\frac{0,001}{3,7} + \frac{2,52}{80 \cdot 10^3 \sqrt{0,02286}} \right)$$

$$\Rightarrow f_2 = \left(\frac{1}{6.63965} \right)^2 = 0.02268$$

Ενώ στην τρίτη επανάληψη προκύπτει ότι:

$$f_3 = 0.02269$$

Στην πράξη οι παραπάνω υπολογισμοί διενεργούνται αριθμητικά, π.χ. ενσωματώνονται σε πρόγραμμα υδραυλικών υπολογισμών γραμμένο σε γλώσσα προγραμματισμού Fortran ή σε άλλη κατάλληλη γλώσσα προγραμματισμού.