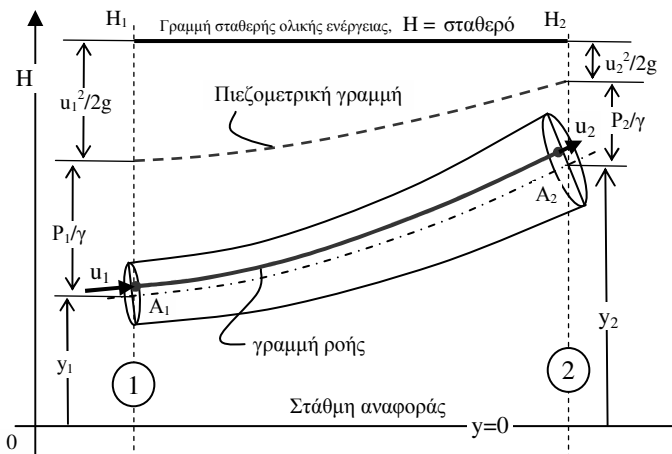


II. ΓΕΝΙΚΗ ΕΞΙΣΩΣΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (α.μ.β. υγρού) ΑΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΡΟΗ

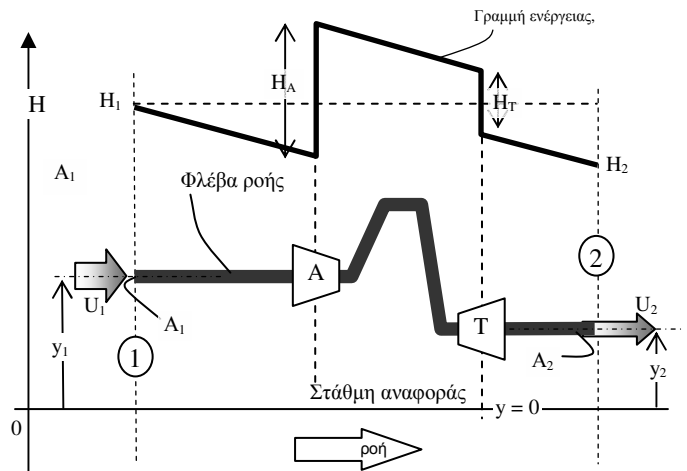
Διατύπωση ισοζυγίου ενέργειας σε γραμμή ροής



$$\frac{P_1}{\gamma} + y_1 + \frac{u_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\gamma} + y_2 + \frac{u_2^2}{2g}$$

ολική ενέργεια στη θέση 1 ολική ενέργεια στη θέση 2

Διατύπωση ισοζυγίου ενέργειας σε φλέβα ροής (γενική περίπτωση - ανταλλαγή ενέργειας με το περιβάλλον)



$$\frac{P_1}{\gamma} + y_1 + C_1 \frac{U_1^2}{2g} + \underbrace{\Delta H_{1-2}}_{\text{εισ-εκ-ροή ενέργειας α.μ.β.}} = \frac{P_2}{\gamma} + y_2 + C_2 \frac{U_2^2}{2g}$$

ολική ενέργεια στη θέση 1 ανά μονάδα βάρους ρευστού ολική ενέργεια στη θέση 2 ανά μονάδα βάρους ρευστού

όπου:

U_1, U_2 μέσες ταχύτητες στις θέσεις 1 & 2 Ορισμός μέσης ταχύτητας, $U = \frac{1}{A} \int_A u(r) dA = \frac{Q}{A} = \frac{\text{παροχή όγκου}}{\text{διατομή}}$

[Το ισοζύγιο μάζας (εξίσωση συνέχειας) δίνει $U_1 A_1 = U_2 A_2$]

$\Delta H_{1-2} = H_A - H_T - H_L = \{ \text{η ανταλλαγή ενέργειας μεταξύ περιβάλλοντος και φλέβας υγρού (σωλήνας) από τις θέσεις 1 έως 2, συναρτήσει των ισοδυνάμων υψών ενέργειας αντλίας, } H_A, \text{ στροβίλου, } H_T, \text{ και απωλειών, } H_L \}$

$$C \frac{U^2}{2g} = \frac{1}{AU} \int_A \frac{u^3(r)}{2g} dA = \{ \text{Κινητική Ενέργεια ανά μονάδα βάρους ρευστού} \}$$

Ειδική περίπτωση: ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ

Profile ταχύτητας σε κυλινδρικό αγωγό: $u(r) = u_0 \left(1 - (r/R)^k \right) \rightarrow$ Μέση ταχύτητα: $U = au_0$

| | ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΡΟΕΣ | | ΙΔΑΝΙΚΗ ΡΟΗ |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--|
| | Στρωτή ροή ($Re < 2.500$) | Τυρβώδης ροή ($Re > 4.000$) | Ομοιόμορφη ή Ανιζώδης ($\mu \rightarrow 0$ ή $Re \rightarrow \infty$) |
| Συντελεστές προσαρμογής | | | |
| k (κατανομής ταχύτητας) | 2 | γενικά k(Re), συνήθως k=1/7 | $u(r) = U$ |
| a (μέσης παροχής) | 0,5 | 49/60 (όταν k=1/7) | 1 |
| C (κινητικής ενέργειας) | 2 | 1,058 (όταν k=1/7) | 1 |

Όπου: $Re = \frac{\rho U D}{\mu} = \frac{U D}{\nu}$ ο αριθμός Reynolds, ρ : πυκνότητα υγρού, μ : δυναμικό ιξώδες υγρού, $\nu = \mu/\rho$: κινηματικό ιξώδες υγρού
 $D=2R$: η διάμετρος του αγωγού