

- برای بررسی شرایط چریان مدل سرریز سدی با مقیاس $1/25$ ساخته شده است.
- الف- اگر دبی جریان بر روی سرریز سد واقعی $Q_p = 200 \text{ m}^3/\text{s}$ باشد، برای برقراری تشابه دینامیکی چه نرخ جریانی (Q_m) باید بر روی مدل اعمال شود؟
- ب- اگر با اعمال دبی قسمت الف نیروی آب وارده بر مدل سرریز $F_m = 22 \text{ N}$ باشد، نیروی اعمال شده بر سرریز واقعی (F_p) چقدر است؟ (2 نمره)

موفق باشید

سلطانپور

روابط: $\dot{m} = \rho AV$ $Q = AV$ $g = 9.81 (\text{m/s}^2)$ $\gamma_{H_2O} = 9806 (\text{N/m}^3)$

عدد رینولدز: $\frac{\rho v L}{\mu}$ عدد اولر: $\frac{\Delta P}{\rho v^2}$ عدد ماخ: $\frac{v}{c}$ عدد فرود: $\frac{v}{\sqrt{Lg}}$ عدد وبر: $\frac{\rho L v^2}{\sigma}$

جواب:

الف- با توجه به غالب بودن نیروی جاذبه، عدد فرود در مدل و نمونه اصلی باید برابر باشد:

$$(Fr)_m = (Fr)_p$$

$$\frac{v_m}{\sqrt{gL_m}} = \frac{v_p}{\sqrt{gL_p}}$$

$$\frac{v_m}{v_p} = \sqrt{\frac{L_m}{L_p}} = \sqrt{L_r}$$

$$\frac{Q_m}{Q_p} = \frac{v_m}{v_p} \left(\frac{L_m}{L_p}\right)^2 = \left(\frac{L_m}{L_p}\right)^{2.5} = L_r^{2.5} \Rightarrow Q_m = Q_p L_r^{2.5} = 200 \times \left(\frac{1}{25}\right)^{2.5} = 0.064 \text{ m}^3/\text{s}$$

ب- با در نظر گرفتن بعد نیرو (عدد اولر):

$$\frac{P_m}{\rho_m v_m^2} = \frac{P_p}{\rho_p v_p^2} \quad \frac{F_m/L_m^2}{\rho_m v_m^2} = \frac{F_p/L_p^2}{\rho_p v_p^2} \quad \frac{F_m}{\rho_m v_m^2 L_m^2} = \frac{F_p}{\rho_p v_p^2 L_p^2} \quad \frac{F_m}{F_p} = \frac{\rho_m}{\rho_p} \times \frac{v_m^2}{v_p^2} \times \frac{L_m^2}{L_p^2}$$

$$\rightarrow F_p = F_m \times \frac{\rho_p}{\rho_m} \times \frac{v_p^2}{v_m^2} \times \frac{L_p^2}{L_m^2} = F_m \left(\frac{1}{L_r}\right) \left(\frac{1}{L_r}\right)^2 = \frac{F_m}{L_r^3}$$

$$F_p = \frac{22}{\left(\frac{1}{25}\right)^3} = 343750 \text{ N} = 343.75 \text{ KN}$$