

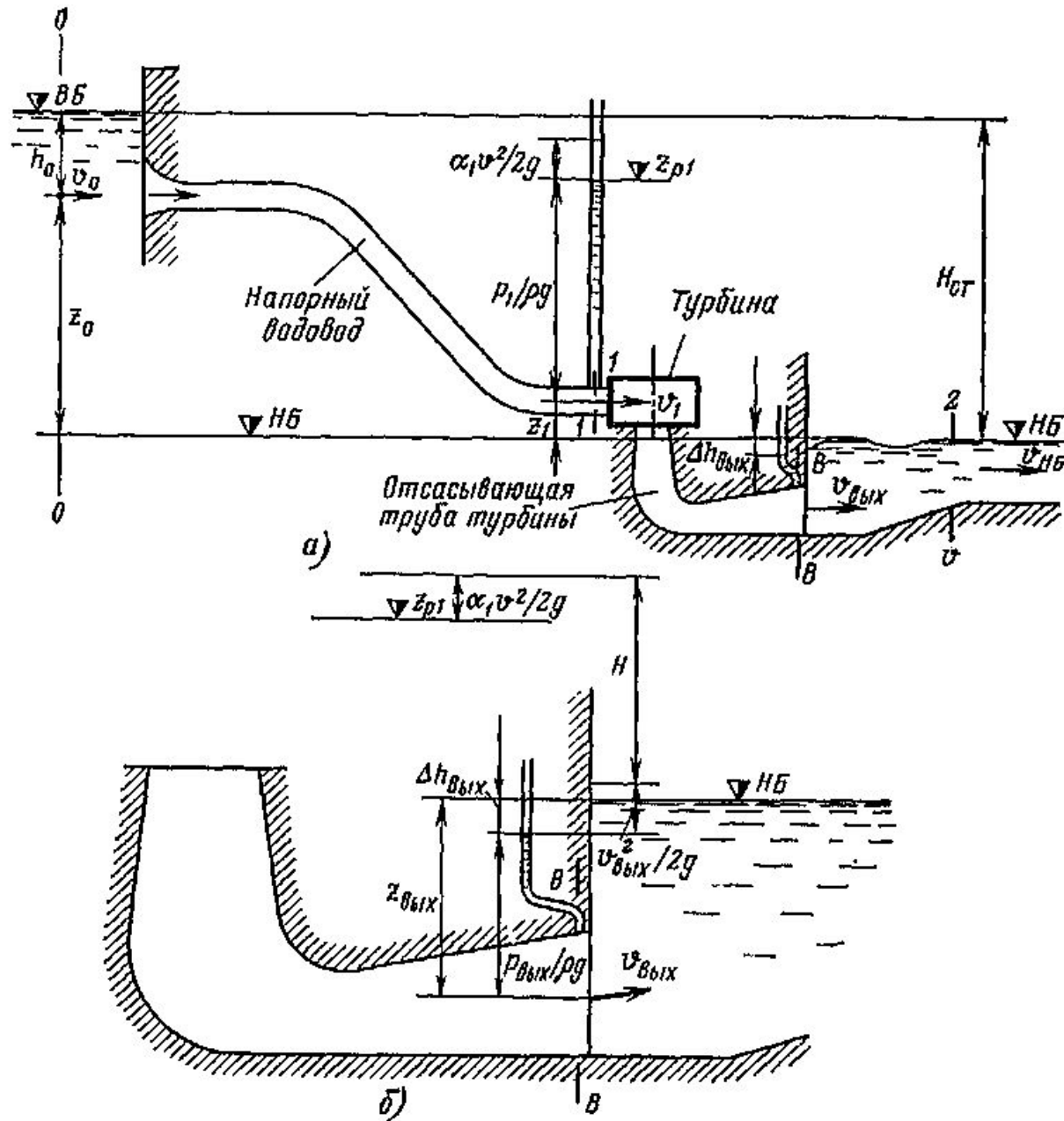
## Лекция 2, а

Гидравлические машины, применяемые  
в гидроэнергетических сооружениях.

Турбины, насосы, насосо-турбины.

Виды, устройство, принципы работы.

# Схема турбинной установки



$$[H_{\text{CT}} = z_{\text{ВБ}} - z_{\text{НБ}}.]$$

## Основные параметры

$$H = e_1 - e_{\text{ВЫХ}}$$

$$\frac{p_1}{\rho g} = H_{\text{CT}} - z_1 + \frac{a_0 u_0^2}{2g} - \frac{a_1 v_1^2}{2g} - h_{\text{ПОТ}}$$

$$H = H_{\text{CT}} - h_{\text{ПОТ}}$$

$$e_1 = \frac{p_1}{\rho g} + z_1 + \frac{a_1 v_1^2}{2g}$$

$$e_{\text{ВЫХ}} = e_2 = \frac{a_{\text{НБ}} v_{\text{НБ}}^2}{2g}$$

$$e_{\text{ВЫХ}} = -\Delta h_{\text{ВЫХ}} + \frac{a_{\text{ВЫХ}} v_{\text{ВЫХ}}^2 / 2g}{2g}$$

$$\frac{p_0}{\rho g} + z_0 + \frac{a_0 v_0^2}{2g} = \frac{p_1}{\rho g} + z_1 + \frac{a_1 v_1^2}{2g} + h_{\text{ПОТ}}$$

$$H = H_{\text{CT}} - h_{\text{ПОТ}} + \frac{a_0 v_0^2}{2g} + \Delta h_{\text{ВЫХ}} - \frac{v_{\text{ВЫХ}}^2}{2g}$$

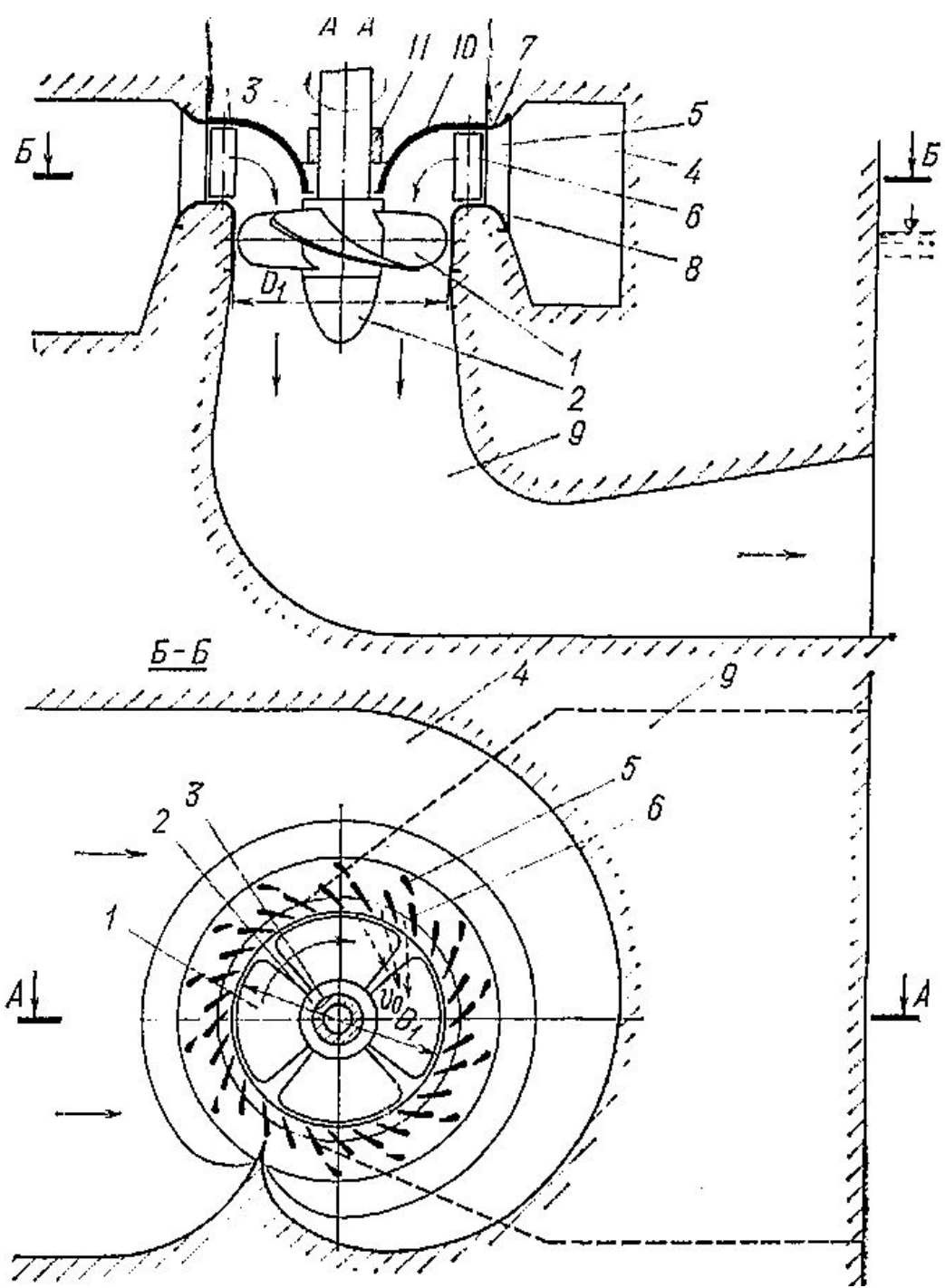
$$H = H_{\text{CT}} - h_{\text{ПОТ}} + \frac{a_0 v_0^2}{2g} - \frac{a_{\text{НБ}} v_{\text{НБ}}^2}{2g}$$

$$N_{\text{ж}} = \rho g Q H$$

$$[\eta = N / N_{\text{ж}}]$$

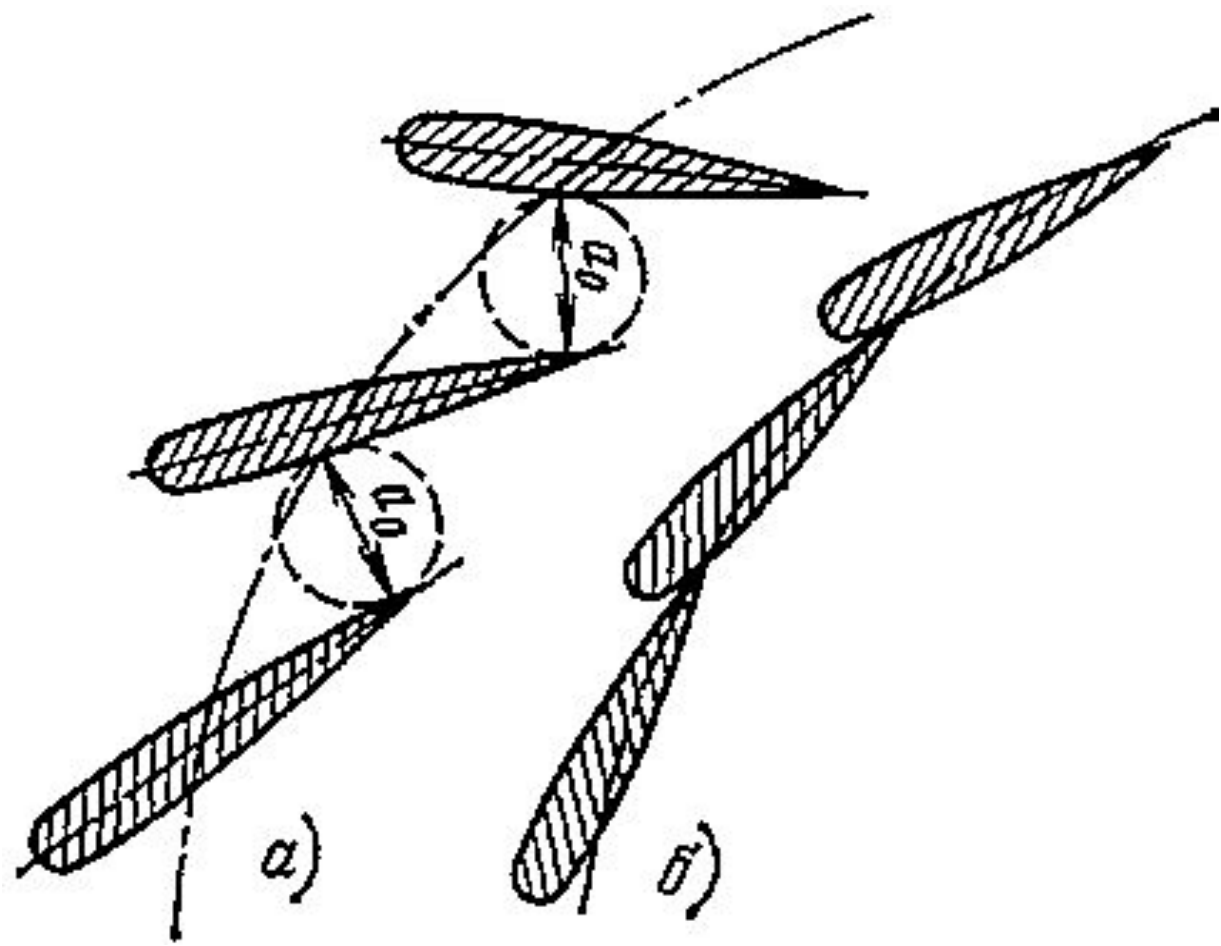
$$N = \rho g Q H \eta$$

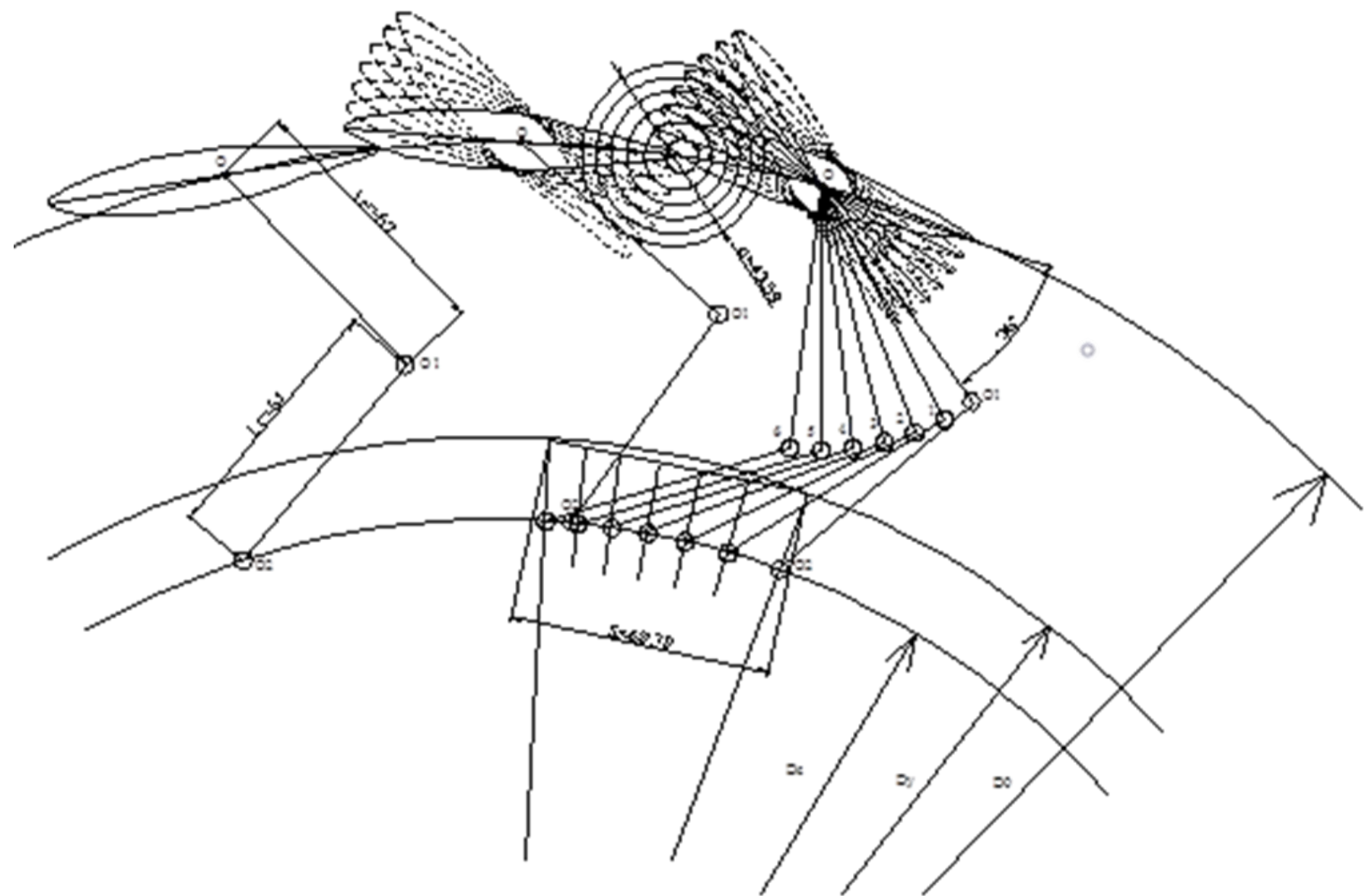
$$[N = 9,82 Q H \eta]$$



Осевая турбина.

Поворотно - лопастная











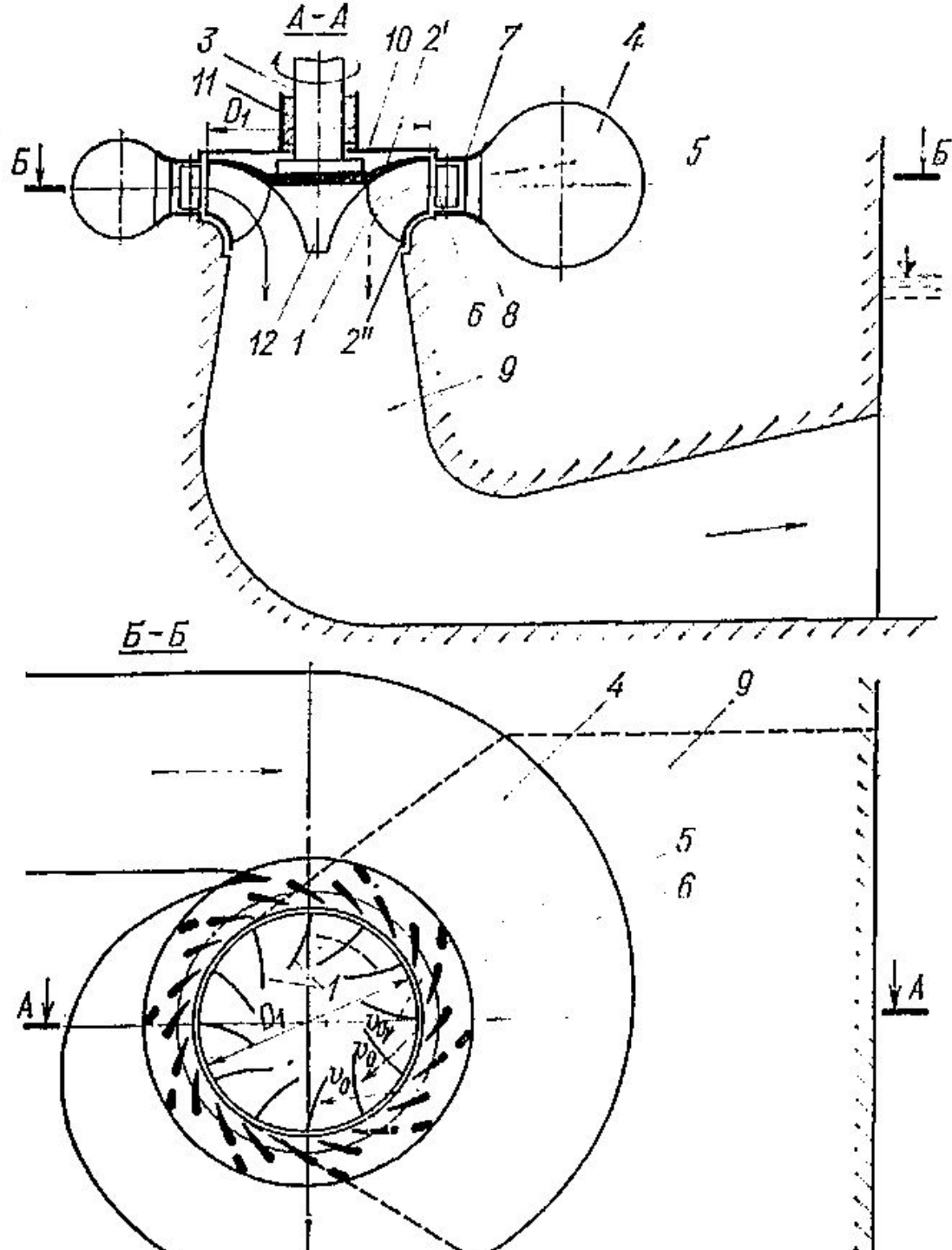












Радиально-осевая турбина.





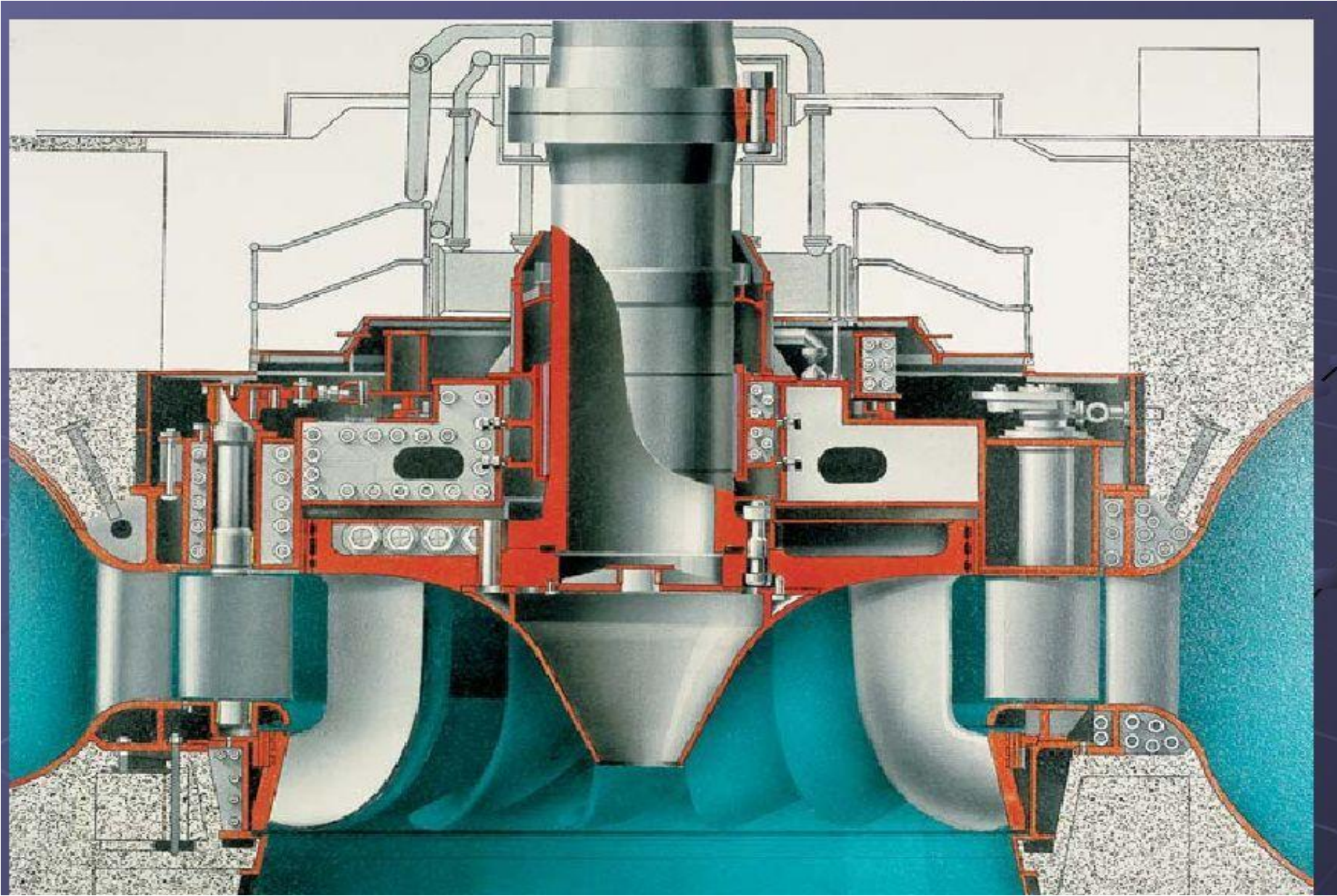












# Ковшевая турбина

