Tema 13: Aplicaciones del teorema de la cantidad de movimiento.

Tema 13: Aplicaciones del teorema de la cantidad de movimiento

FUERZAS PRODUCIDAS POR UN FLUIDO SOBRE UN SOLIDO

Se siguen cinco pasos:

1. Elección del volumen de control.
2. Elección de los ejes.
3. Expresar las fuerzas exteriores que actuan sobre el volumen de control.
4. Expresar las velocidades y los caudales a través de la superficie de control.
5. Aplicación del teorema de la cantidad de movimiento.

$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = \rho \cdot \left[\left(\sum Q_i \cdot \vec{v}_i \right)_{salen} - \left(\sum Q_i \cdot \vec{v}_i \right)_{entran} \right]$$

Tema 13: Aplicaciones del teorema de la cantidad de movimiento

TEORIA GENERAL DE LOS ALABES Y SU APLICACIÓN A UNA TURBINA PELTON

Álabe: Superficie curva cuya misión es canalizar un fluido en una turbina o bomba. La misión del álabe es desviar un chorro produciendo una variación de la cantidad de movimiento y produciendo una fuerza sobre el álabe.

Hipótesis a tener en cuenta en la teoría general de los álabes:

1. La resistencia de fricción entre chorro y álabe es nula.
2. El chorro incide tangencialmente en el álabe sin choque y considerando el fluido perfecto, h_f=0.
3. La diferencia de cotas entre la entrada y la salida es despreciable.
4. La presión en todas las secciones del chorro es atmosférica.

TEORIA GENERAL DE LOS ALABES Y SU APLICACIÓN A UNA TURBINA PELTON

Chorro desviado un ángulo α por un álabe fijo:

Velocidades del chorro:
Inicial $c_1=(c_{1x},c_{1y})$,
Final $c_2=(c_{2x},c_{2y})$

Placa sobre el fluido

$$F_X=-R_X=\rho.Q.(C_{2X}-C_{1X});F_Y=-R_Y=\rho.Q.(C_{2Y}-C_{1Y})$$

Fluido sobre la placa

$$-F_X=R_X=\rho.Q.(C_{1X}-C_{2X});-F_Y=R_Y=\rho.Q.(C_{1Y}-C_{2Y})$$

$$R_X=\rho.Q.(C_{1X}-C_{2X})$$
$$R_Y=\rho.Q.(C_{1Y}-C_{2Y})$$

$$R_X=\rho.Q.C_1.(1-\cos\alpha)$$
$$R_Y=-\rho.Q.C_1.sen\alpha$$

$$\text{Si}\quad |C_1|=|C_2|$$

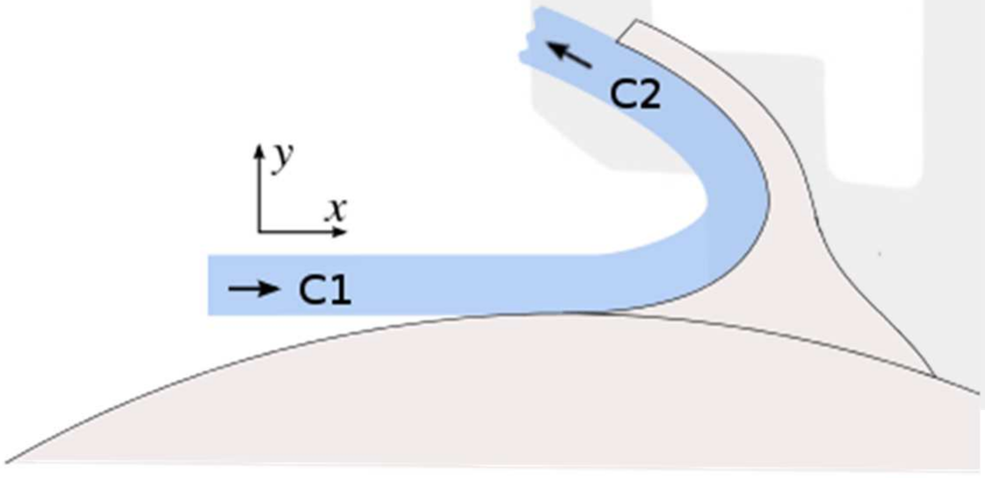

Fig. 13.1 Desviación de chorro por un álabe fijo

TEORIA GENERAL DE LOS ALABES Y SU APLICACIÓN A UNA TURBINA PELTON

Chorro desviado un ángulo α por un álabe movil que se desplaza a una velocidad u:

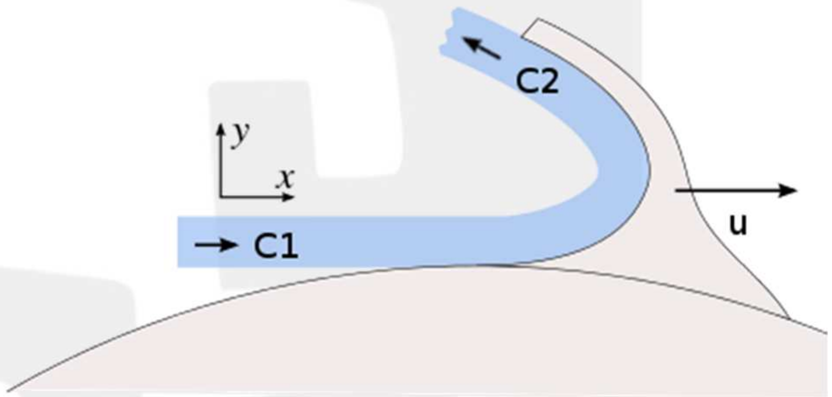

Fig. 13.2 Desviación de chorro por un álabe móvil

$$Q=\frac{\pi . D^2}{4} . w_1$$

$$R_X = \rho . \frac{\pi . D^2}{4} . w_1 . \left(w_{1X} - w_{2X} \right)$$

$$R_Y = \rho . \frac{\pi . D^2}{4} . w_1 . \left(w_{1Y} - w_{2Y} \right)$$

$$|w_1| = |w_2|$$

$$C_1 = u + w_1 \Rightarrow w_1 = C_1 - u$$

$$R_X = \rho . \frac{\pi . D^2}{4} . \left(C_1 - u \right)^2 \left(1 - \cos\alpha \right)$$

$$R_Y = -\rho . \frac{\pi . D^2}{4} . \left(C_1 - u \right)^2 . sen\alpha$$

TEORIA GENERAL DE LOS ALABES Y SU APLICACIÓN A UNA TURBINA PELTON

$$R_X = \rho \cdot Q \cdot (C_1 - u) \cdot (1 - \cos\alpha)$$
$$R_Y = -\rho \cdot Q \cdot (C_1 - u) \cdot sen\alpha$$

$$R_X = \rho \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot C_1 \cdot (C_1 - u) \cdot (1 - \cos\alpha)$$
$$R_Y = -\rho \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot C_1 \cdot (C_1 - u) \cdot sen\alpha$$

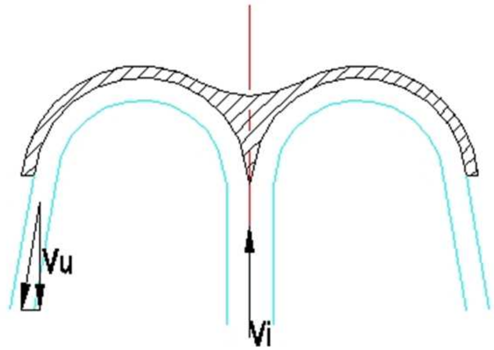

Fig. 13.3 Desviación de chorro por una cazoleta de una turbina Pelton

Fig. 13.4 Rodete de una turbina Pelton