

# **FLUIDOEN INSTALAZIOAK ETA MAKINAK: LABORATEGIKO PRAKTIKEN GIDOIA**

**8. GAIA: HAIZAGAILUAK: Haizagailua erradiala edo zentrifugoa**

**Ingeniaritza Nuklearra eta Fluidoek Mekanika Saila**

## EDUKIAK

- |    |                                                     |   |
|----|-----------------------------------------------------|---|
| 1. | Oinarri teorikoa                                    | 1 |
| 2. | Behar den tresneria eta instalazioaren deskribapena | 2 |
| 3. | Bibliografia                                        | 4 |

## 1. OINARRI TEORIKOAK

Oraingo honetan Prandtl tutua erabiltzen ikasiko da, presio estatikoa,  $p_e$ , edo/eta dinamikoa,  $p_d$ , neurtzeko. Neurtutako presioa konexioak hodian zehar jartzeko moduaren arabera da.



1. irudia. Prandtl tutua, presio estatikoa eta dinamikoa.

1. irudiko ezkerreko argazkian (1.A. irudia) agertzen den konexio motak presio estatikoaren neurria hartzea ahalbidetzen du; aldiz, eskuineko argazkikoak (1.B. irudia) presio dinamikoa. Ondoren zehazten den ekuazio matematikoaren arabera, presio totala presio dinamikoa eta estatikoa batura da. Hala ere, presio totala Prandtl baten bidez ere neur daiteke (Pitot tutu bat balitz bezala erabiliz). Horretarako, konexio bakar bat egin beharko litzateke, Prandtl tutuaren goiko parteko hartunean erabiliz (konexio hori ez da 1. irudian erakusten).

Neurketa elementu ezberdinak erabiliz, esperimentalki lor daitezke haizagailuaren funtzionamendu-puntu ezberdinak. Ondoren, puntu sorta hori kurba batera doitu da minimo karratu bidez.

$$Q = K_{\text{batezbesteko}} \cdot p_e^{1/2}$$

$$\Delta p_e(Q) = A + B \cdot Q + C \cdot Q^2$$

$$P_{\text{estatikoa}}(Q) = P_e(Q) = Q \cdot \Delta p_e(Q); \quad P_{\text{dinamikoa}}(Q) = P_d(Q) = Q \cdot p_d(Q); \quad P_{\text{baliogarria}} = P_e + P_d$$

$$\eta_m = P_{\text{baliogarria}} / P_{\text{xurgatua}}$$



Haizagailu erradial edo zentrifugo baten funtzionamendua beste lan-baldintza batzuetan aurreikusteko, biraketa-abiadura desberdin batean esate baterako, ondoren azaltzen diren antzekotasun-legeak erabiltzen dira:

- $\Delta p_e(Q)$  kurba  $N$  abiadura jakin batean ezagututa:

$$\Delta p_e(Q) = A + B \cdot Q + C \cdot Q^2$$

- Haizagailu horren  $\Delta p_e(Q)$  kurba beste  $N'$  biraketa-abiadura batean, honako hau izango da:

$$\frac{\Delta p_{e'}}{\Delta p_e} = \frac{N'^2}{N^2} = \alpha^2$$

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{N'}{N} = \alpha$$

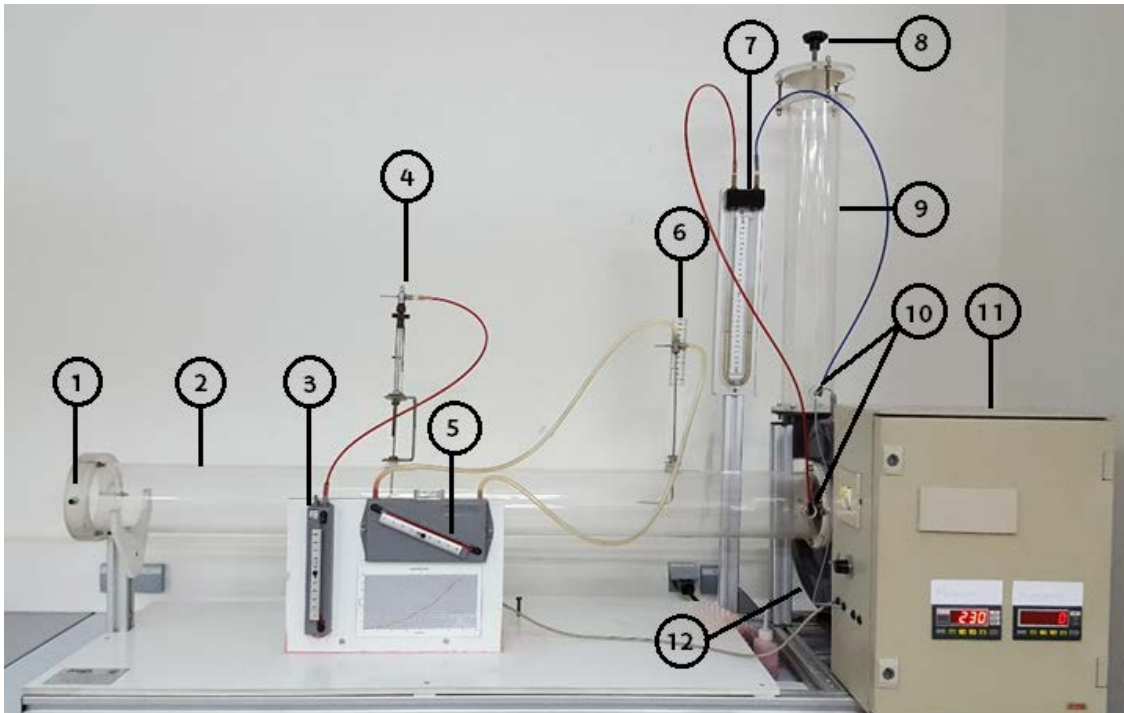
- Hortaz:

$$\Delta p_{e'}(Q') = A \cdot \alpha^2 + B \cdot \alpha \cdot Q' + C \cdot Q'^2$$

Haizagailu batekin lan egiten denean, abiadura-profilen zehaztapena da gauza interesgarrietako bat. Horretarako, haizagailuaren zeharkako atala aztertu behar da, zeinean gainazal solidoak baitira fluxuaren muga zehazten dutenak. Hau da, fluxuak gainazal solidoekin kontaktuan dagoenean ez irristatze baldintza ase behar du, eta, ondorioz, bere abiadurak zero behar du izan. Fluxu-banaketa hodian zehar hiru norabidekoa eta hiru dimentsiokoa da. Kasu horretan hodia zuzena da, eta atal konstantea du; hortaz, norabide bakarreko fluxua espero daiteke, zeinak abiaduraren osagai nagusia ardatzarekiko paraleloa duen.

## 2. BEHARREZKO EKIPAMENDUA ETA INSTALAZIOAREN DESKRIBAPENA

- |                                       |                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1.- Hartune manometrikoa              | 7.- Ur-zutabe motako manometro diferentziala |
| 2.- Xurgapen-hodia ( $\phi = 120$ mm) | 8.- Erregulazio-balbula                      |
| 3.- Manometro bertikala               | 9.- Bulkatze-hodia ( $\phi = 100$ mm)        |
| 4.- Prandtl tutua (1 neurgailua)      | 10.- Hartune manometrikoak                   |
| 5.- Manometro okertua                 | 11.- Kontrol-panela                          |
| 6.- Prandtl tutua (2 neurgailua)      | 12.- Haizagailu erradiala                    |



**2. irudia.** Haizagailu baten osagaiak.

Ondoren, instalazioak dituen hainbat osagaiaren ezaugarri nagusiak zehazten dira:

Barne-diametroak:

- Xurgapen-hodia
  - Barne-diametroa = 112 mm
  - Kanpo-diametroa = 120 mm
- Bulkatze-hodia
  - Barne-diametroa = 94 mm
  - Kanpo-diametroa = 100 mm

Manometroak:

- 300 mm-ko ur-manometro diferentziala.
- 1000 Pa-eko manometro bertikala.
- 40 mm U. Z.-ko manometro okertua.

Beste elementu batzuk

- Maiztasun erregulatzailea.

Haizagailuaren ezaugarriak

- Presio-gehikuntza: 150 mm U.Z.
- Emari maximoa 700 m<sup>3</sup>/h
- Xurgatutako potentzia: 370 W
- Biraketa-abiadura: 2810 bira/minutu, 50 Hz-tan.

### 3. BIBLIOGRAFIA

#### Fluidoen Mekanikako bibliografia

- Streeter, Victor L., Wylie, E. Benjamin, et al. *Mecánica de los Fluidos*. McGraw-Hill, 2000. ISBN: 958-600-987-4.
- White, Frank M. *Mecánica de Fluidos*. McGraw-Hill, 2003. ISBN: 84-481-4076-1.
- Crespo, Antonio. *Mecánica de Fluidos*. Thomson Editores Spain Paraninfo S. A., 2006. ISBN: 84-9732-292-4.
- Mataix, Claudio. *Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas*. Ediciones del Castillo S. A., 1986. ISBN: 84-219-0175-3.
- Fox, Robert W. and McDonald, Alan T. *Introducción a la Mecánica de Fluidos*. McGraw-Hill, 2005. ISBN: 970-10-0669-0.
- Douglas, John F. *Problemas resueltos de Mecánica de Fluidos Vol I y Vol II*. Ed. Bellisco, 1991. ISBN: 84-85198-50-6.
- Gerhart, Philip M., Gross, Richard J., et al. *Fundamentos de Mecánica de Fluidos*. Ed. Wilmington-Delaware, 1995. ISBN: 0-201-60105-2.
- Pastor, Justo. *Mecánica de Fluidos Tomo I y Tomo II*. Ed. Estudios Grafor, 1972. Depósito legal BI-1016-1972.
- Giles, Ranald V., R.V., Evett, Jack B., et al. *Mecánica de fluidos e Hidráulica*, 1998. ISBN: 84-481-1898-7.
- Mott, Robert L. *Mecánica de Fluidos Aplicada*. 4º edición. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1996. ISBN: 968-880-542-4.

#### Aireztapen buruzko bibliografía

- W.C. Osborne and C.G. Turner. *Guía Práctica de la Ventilación*. Ed. Blume, 1970. Depósito legal B. 21853-1970.
- Carnicer Royo, Enrique. *Ventilación Industrial. Cálculo y Aplicaciones*. 4ª Edición. Ed. Thomson Editores Spain Paraninfo S. A., 2004. ISBN: 84-283-1891-3.