



CI61P/CI71L - ESCURRIMIENTOS TRANSITORIOS

Semestre Primavera 2010

Prof.: Javier González

TAREA N°1

Problema 1

En ausencia de pérdidas friccionales, la expresión para la celeridad de ondas obtenida a partir de los balances integrales de masa y momentum corresponde a:

$$a = \sqrt{\frac{K/\rho}{1 + \frac{DK}{eE}\beta}}$$

Donde ρ es la densidad del agua, K el módulo de compresibilidad del agua, E corresponde al módulo de Young del material de la tubería, D y e son el diámetro y el espesor de la misma, y finalmente, β es una función del tipo de anclaje de la tubería y del coeficiente de Poisson del material.

- a) Investigue los valores del módulo de Young (en MPa), del coeficiente de Poisson y de la rugosidad absoluta para los siguientes materiales:
 - Acero
 - Cobre
 - HDPE
 - PVC
 - PEX
- b) Para uno de los materiales anteriores, considere que la tubería cuenta con juntas de expansión y evalúe la variación de la celeridad en función de diámetro y el espesor. Para esto obtenga los valores de D y e a partir de los catálogos del fabricante.
- c) Para uno de los materiales anteriores, considere una velocidad de flujo en tuberías razonable y evalúe la variación de del factor de fricción en función del diámetro.
- d) Para uno de los materiales anteriores, investigue la influencia del tipo de anclaje en el valor de la celeridad. Seleccione una combinación del par D - e entre los disponibles en el mercado y determine los valores de a para los tres tipos de anclajes analizados en clase. Comente los resultados.
- e) Investigue cómo se modifica la expresión de la constante β para los siguientes casos:
 - Tubería completamente rígida
 - Tubería de paredes gruesas
 - Túnel en roca
 - Conducción de sección cuadrada



Problema 2

Para el estanque de la figura, elabore un código VBA que permita resolver el transitorio hidráulico producido por un cierre brusco de la válvula aguas abajo. El código debe aceptar parámetros variables para poder resolver diferentes configuraciones. Incluya en la ecuación de flujo transitorio en tuberías el término asociado a la fricción.

- Evalúe la sobrepresión máxima ΔH en la sección de la válvula y la velocidad en el punto medio de la tubería, en función del tiempo, para los siguientes parámetros: $L = 200$ m, $D = 30$ cm, $H_o = 30$ m, $f = 0$.
- Evalúe la sobrepresión máxima ΔH en la sección de la válvula y la velocidad en el punto medio de la tubería, en función del tiempo, para los siguientes parámetros: $L = 200$ m, $D = 30$ cm, $H_o = 30$ m, $f = 0.012$.
- Evalúe la sobrepresión máxima ΔH en la sección de la válvula y la velocidad en el punto medio de la tubería, en función del tiempo, para los siguientes parámetros: $L = 14000$ m, $D = 30$ cm, $H_o = 30$ m, $f = 0.012$.

Elabore sus conclusiones considerando al menos los tiempos de viaje de la onda, tiempo de atenuación de la onda, sobrepresión máxima y cualquier otro aspecto que considere importante. Puede incluir también aspectos numéricos en el análisis como regla de integración para el término de la fricción, o intervalo espacial, etc.

