

Simulación y Modelación

Introducción

Considere el sistema de gobernación de velocidad de una máquina a vapor como el mostrado en la Figura 1.

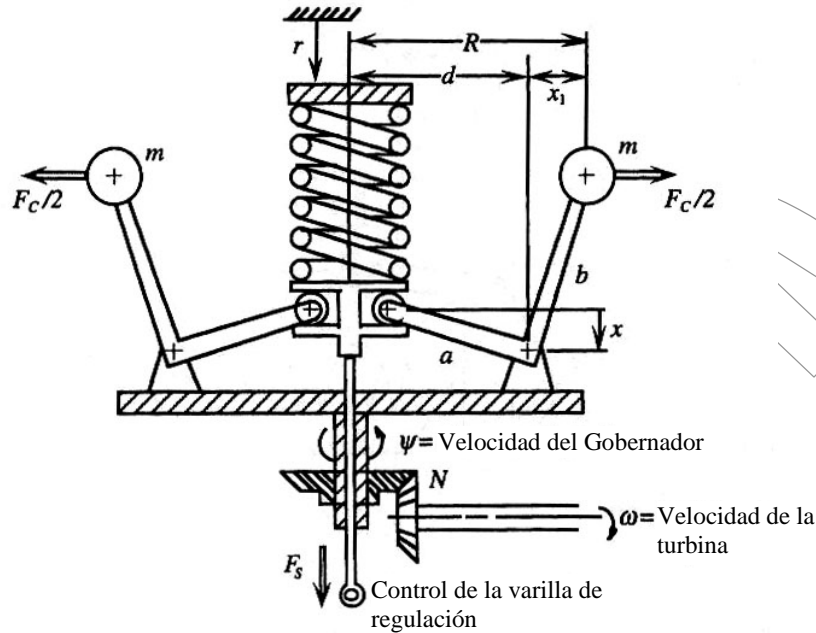


Figura 1. Gobernador de Esferas Voladoras

Si se asume que la fuerza gravitacional es despreciable comparada con la fuerza centrífuga F_C , entonces hay dos fuerzas actuando sobre el sistema de palancas de las esferas voladoras: una fuerza hacia fuera F_C actuando en las masas, y una fuerza hacia abajo (F_s) en la varilla de potencia o de regulación de la turbina. r es la posición de referencia ajustada para un velocidad deseada, R es el desplazamiento radial, m masa de la bola, v es la velocidad periférica, ψ es la velocidad angular del eje, N es la relación de conversión de la velocidad del gobernador a la velocidad de la turbina, a y b son distancias en los brazos de la palanca del gobernador de bolas y que están relacionados por $C_r = b/a$ la constante de relación de la palanca.

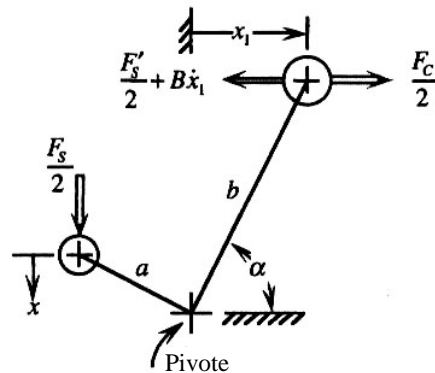


Figura 2. Diagrama de Fuerzas del Gobernador de Esferas Voladoras

Solo para ser empleado con objetivo de evaluación, o académicos. Prohibido la reproducción total o parcial de este documento. Derechos de Autor Reservados. Copyright © 2007. Francisco M. González-Longatt. figlongatt@icee.org

Aplique la suma de fuerzas en el conjunto de palanca bolas, (Ley de Newton). Considere que F'_s es la fuerza debido al resorte y B es la fricción que tiene el sistema. Considere que $K_s = K'/C_r^2$, donde K_s es la constante del resorte.

- 1.1. Plantear las ecuaciones dinámicas pertinentes a este sistema, considerando la velocidad de la turbina (ω) como la entrada y x como salida.
- 1.2. Construir el diagrama de bloques del sistema.
- 1.3. Representar en forma de ecuación de estado la dinámica de este sistema.
- 1.4. Linealizar la ecuación encontrada en 1.1. y a partir de esto construir el diagrama de bloques considerando. $K_x = -2mN^2C_r^2\omega_0^2$, Escala Ballarm (bola brazo) y $K_\omega = 4mN^2C_r(d - C_r x_0)\omega_0$ escala Ballhead bola cabeza.

Referencias Documentales

- [1] Ogata, K., *Ingeniería de Control Moderna*, Prentice Hall, 1980.