

PROBLEMA 2 MÓDULO 2 ROBÓTICA AÉREA:

Elegir un helicóptero. A partir de la búsqueda de información, definir:

- Peso máximo de la aeronave (MTOW).
- Área del rotor principal (o de los rotores principales).
- Potencia máxima del motor.



Para realizar este problema, he elegido como helicóptero el Bell 47, ya que este modelo se convirtió en el primer helicóptero certificado para uso civil del mundo en el año 1946, y que actualmente cuenta con más de 5600 unidades que sirven en multitud de países y en más de 30 ejércitos de todo el mundo.

Una vez finalizada mi búsqueda de información acerca del Bell 47, he obtenido los siguientes datos:

- Peso máximo de la aeronave (MTOW): $L = W = m * g = 1340 * 9,8 = 13132 \text{ N}$
- Área del rotor principal (o de los rotores principales): $A = \pi * R^2 = \pi * 5,65^2 = 100,2874915 \text{ m}^2$
- Potencia máxima del motor: $P_{max.motor} = 210 \text{ kW}$

Además de estos datos, hay que tener en cuenta las condiciones de la Atmósfera Estándar Internacional (ISA) a nivel del mar: $p_o = 1.012 * 10^5 \text{ Pa}$, $T_o = 288,15 \text{ K}$, $\rho_o = 1,225 \text{ Kg/m}^3$, $R = 287 \text{ J/Kg} \cdot \text{K}$.

Para un vuelo a punto fijo a 1500 m de altitud (condiciones ISA), calcular:

1. Velocidad inducida por el rotor principal.

La fórmula para hallar la velocidad inducida viene dada por: $V_i = \sqrt{\frac{W}{2 * \rho * A}}$

Pero antes, he calculado otros factores utilizando los datos proporcionados en el enunciado:

- Temperatura:

$$T = T_o - 6,5 * \frac{h}{1000} = 288,15 - 6,5 * \frac{1500}{1000} = 278,4 \text{ K}$$

- Presión:

$$p = p_o * (1 - 0,0065 * \frac{h}{T_o})^{5,2561} = 1,012 * 10^5 * (1 - 0,0065 * \frac{1500}{288,15})^{5,2561} = 84451,04114 \text{ Pa}$$

- Densidad:

$$\rho = \frac{p}{R * T} = \frac{84451,04114}{287 * 278,4} = 1,056948631 \text{ kg/m}^3$$

Por lo tanto, una vez he calculado el valor de la densidad, ya puedo calcular la velocidad inducida:

$$V_i = \sqrt{\frac{W}{2 * \rho * A}} = \sqrt{\frac{13132}{2 * 1,056948631 * 100,2874915}} = 7,870459976 \text{ m/s}$$

2. Potencia que el motor tiene que proporcionar a los rotores para mantener el vuelo..

La fórmula para hallar la potencia inducida viene dada por: $P_i = T * V_i = \sqrt{\frac{W^3}{2 * \rho * A}}$

Como ya he calculado en el apartado anterior todos los datos que necesito, ya puedo aplicar directamente la fórmula de la potencia inducida:

$$P_i = T * V_i = \sqrt{\frac{W^3}{2 * \rho * A}} = \sqrt{\frac{13132^3}{2 * 1,056948631 * 100,2874915}} = 103354,8804 \text{ W} = 103,3548804 \text{ kW}$$

Una vez he calculado la potencia inducida, ya puedo calcular la potencia del motor del Bell 47, utilizando la siguiente fórmula:

$$P_{motor} = P_i * 1,25 = 103,3548804 * 1,25 = 129,1936005 \text{ kW}$$

3. Porcentaje de la potencia máxima del motor que esto constituye.

Ya por último, una vez he calculado todos estos datos, ya puedo saber el porcentaje de la potencia máxima que el motor está utilizando:

$$\frac{P_{motor}}{P_{max.motor}} = \frac{129,1936005}{210} = 0,6152076214 \approx 61,52 \%$$

Concluyendo que la potencia necesaria en hover es el 61,52 % de la máxima.

BIOGRAFÍA:

Imagen Bell 47:

<https://www.flyingbulls.at/en/fleet/bell-47-g-3b-1-soloy>

Descripción Bell 47:

<https://www.aeromuseo.org/informacion-interesante-acerca-de-nuestro-helicoptero-bell-47/>

Masa, radio del rotor principal y potencia máxima del Bell 47:

https://es.wikipedia.org/wiki/Bell_47