



La energía mecánica se podría definir como *la forma de energía que se puede convertir completamente en trabajo mecánico de forma directa mediante un dispositivo mecánico como una turbina ideal*. Las formas más familiares de energía mecánica son la cinética y la potencial. Sin embargo, la energía térmica no es energía mecánica, ya que no se puede convertir en trabajo de forma completa y directa.

Una bomba transfiere energía mecánica a un fluido al elevar la presión de éste, y una turbina extrae energía mecánica de un fluido al disminuir su presión, de ahí que la presión de un fluido en movimiento se relacione también con su energía mecánica.

La unidad de presión Pa es equivalente a:



Es la energía por unidad de volumen, y el producto Pv o su equivalente P/ρ con J/Kg, que corresponde a la energía por unidad de masa. Es importante observar que la presión por sí misma no es una forma de energía, pero una fuerza de presión que actúa sobre un fluido a lo largo de una distancia produce trabajo, llamado trabajo de flujo, en una cantidad de P/ρ por unidad de masa.

El trabajo de flujo se expresa en términos de las propiedades del fluido y es conveniente considerarlo como parte de la energía de un fluido en movimiento, además de llamarlo *energía de flujo*. Por lo tanto, la energía mecánica de un fluido en movimiento por unidad de masa se puede expresar como:



Donde P/ρ es la energía de flujo, $V^2/2$ es la energía cinética y gz es la energía potencial del fluido, todas por unidad de masa. También se puede expresar por unidad de tiempo:



Donde m es el flujo másico del fluido. Entonces, el cambio de la energía mecánica de un fluido durante flujo incomprensible ($p=\text{constante}$) es:



Por lo tanto, la energía mecánica de un fluido no cambia durante el flujo si su presión, densidad, velocidad y altura permanecen constantes. En ausencia de pérdidas, el cambio de energía mecánica representa el trabajo mecánico suministrado al fluido (si $\Delta e_{\text{mecánica}} > 0$) o extraído del fluido (si $\Delta e_{\text{mecánica}} < 0$). La potencia máxima (ideal) generada por una turbina, por ejemplo, es $W_{\text{max}} = m\Delta e_{\text{mecánica}}$.

Ejemplo - Energía eólica

Un sitio evaluado para construir un parque eólico tiene vientos permanentes a una velocidad de 8.5 m/s. Determine la energía eólica:

- por unidad de masa
- para una masa de 10 Kg y
- para un flujo de 1154 kg/s de aire.

Solución: Se tiene un sitio con una velocidad de viento especificada, donde se determinará la energía eólica por unidad de masa, para una masa especificada y un determinado flujo másico de aire.

Suposiciones: El viento fluye en forma permanente a la velocidad especificada.

Análisis: La única forma de aprovechar la energía del aire atmosférico es la energía cinética, la cual se dirige a una turbina eólica.



a) La energía eólica por masa unitaria de aire es:



b) La energía eólica para una masa de aire de 10 kg es:



c) La energía eólica de un flujo másico de 1154 kg/s es:



Se puede demostrar que el flujo másico específico corresponde a una sección del flujo con un diámetro de 12 m cuando la densidad del aire es de 1.2 kg/m^3 . Por lo tanto, una turbina eólica con un diámetro de 12 m tiene un potencial de generación de energía de 41.7 kW. Las turbinas eólicas reales convierten en energía eléctrica cerca de un tercio de este potencial.

Con información de: *Termodinámica 7° edición, Yunus A Cengel, Michael A Boles.*