

PRACTICA 4 CALIBRACIÓN DE UN RESORTE

Cuando a un objeto se lo somete a fuerzas externas, sufre cambios de tamaño o de forma, o de ambos. Si se le quita esa fuerza y regresa a su tamaño original decimos que es un cuerpo elástico. Esa propiedad de cambiar de forma cuando actúa una fuerza de deformación sobre un objeto, y el objeto regresa a su forma original cuando cesa la deformación se le denomina elasticidad. Aquellos materiales que se deforman pero no recuperan su forma original son llamados inelásticos, ejemplos de ellos son: arcilla, plastilina, plomo, etc. Si un cuerpo considerado elástico se estira o se comprime más allá de cierto valor, y no regresa a su estado original permaneciendo deformado, se dice que alcanzó su límite elástico. La relación entre el esfuerzo y la deformación, denominada módulo de elasticidad, así como el límite de elasticidad, están determinados por la estructura molecular del material. La distancia entre las moléculas de un material no sometido a esfuerzo depende de un equilibrio entre las fuerzas moleculares de atracción y repulsión. Cuando se aplica una fuerza externa que crea una tensión en el interior del material, las distancias moleculares cambian y el material se deforma. Si las moléculas están firmemente unidas entre sí, la deformación no será muy grande incluso con un esfuerzo elevado. En cambio, si las moléculas están poco unidas, una tensión relativamente pequeña causará una deformación grande. Por debajo del límite de elasticidad, cuando se deja de aplicar la fuerza, las moléculas vuelven a su posición de equilibrio y el material elástico recupera su forma original. Más allá del límite de elasticidad, la fuerza aplicada separa tanto las moléculas que no pueden volver a su posición de partida, y el material queda permanentemente deformado o se rompe.

Las ecuaciones que relacionan tensiones y deformaciones se denominan ecuaciones constitutivas, ya que dependen exclusivamente de las propiedades del material. En el caso de sólidos elásticos, las ecuaciones constitutivas toman la forma de la «Ley de Hooke generalizada». Robert Hooke (1635-1703), estudió, entre otras cosas, el resorte. Su ley permite asociar una constante a cada resorte. En 1678 publica la ley conocida como Ley de Hooke: "La Fuerza que devuelve un resorte a su posición de equilibrio es proporcional al valor de la distancia que se desplaza de esa posición".

Constante Elástica de un resorte

Al aplicar una fuerza, \vec{F} , a un resorte, la ley de Hooke establece que:

$$\vec{F} = -k\vec{x}$$

donde k es la constante elástica del resorte y x su deformación (ya sea estiramiento o compresión). Las características de la fuerza son: es variable, tiene sentido contrario al desplazamiento del cuerpo sobre el cual actúa y es proporcional a x .

Si analizamos situaciones estáticas, como la experiencia a realizar, la fuerza que se aplica al resorte (helicoidal de alambre arrollado en espiras apretadas fijo por uno de sus extremos) es el peso de una masa (carga). Las tensiones aplicadas al resorte producen deformaciones por tensión y por flexión en cualquier sección del alambre. Si las espiras son circulares y aproximadamente normales al eje del resorte, puede desprejarse el efecto de las deformaciones por flexión, pudiendo demostrarse que el alargamiento Δl será proporcional a la carga aplicada \vec{P} .

Entonces, en módulo, resulta:

$$P = k\Delta l \quad \text{ó} \quad k = \frac{P}{\Delta l}$$

La constante elástica del resorte k es el cociente entre la carga y el alargamiento y sus dimensiones son $[M][T]^{-2}$

