

Propiedades mecánicas de los materiales

Muchas veces nos preguntamos cual es la diferencia entre distintas propiedades de los materiales. Por ejemplo, resiliencia y fragilidad, o dureza contra tenacidad. Estas propiedades de las que hablo son las propiedades mecánicas de los materiales y voy a describirlas brevemente poniendo un ejemplo que pueda ser ilustrativo de cada una.

Dureza: Resistencia de un material a ser rayado. Parece claro que un material poco duro es la madera, la puedo marcar hasta con la uña mientras que por ejemplo el diamante se considera el material más duro hasta el momento.

Fragilidad: Se denomina material frágil a aquel que llega a la rotura sin mucha deformación. En estructuras, un material frágil no es deseable, ya que tiene roturas sin previo aviso, colapsan de forma inmediata y no da tiempo a reaccionar. La rotura de una probeta de hormigón por fallo del hormigón da lugar a roturas frágiles

Ductilidad: Al contrario, se denomina material dúctil a aquel que al llegar a rotura ha sufrido deformaciones grandes. Esto en el cálculo de estructuras nos interesa porque nos avisa de que la estructura va a colapsar. El acero es un material dúctil.



Resiliencia: Es la energía que es necesaria aplicar un unidad de volumen de un cuerpo para deformarla hasta su límite elástico. En el ejemplo de una probeta a compresión es el área bajo la curva tensión-deformación hasta el límite elástico. Se mide en Julios/m³. Un material resiliente tiene el límite elástico muy alto y el modulo elástico muy bajo. Un ejemplo de esto son los muelles.



Tenacidad: Es la energía de deformación total que puede absorber o acumular un material antes de alcanzar la rotura en condiciones de impacto o también como la capacidad de absorber energía plástica antes de fracturarse. En el caso de impacto se mide mediante el péndulo de Charpy.: Mediante una masa con una energía conocida se golpea una probeta de un material. Mediante la altura que alcanza el péndulo se conoce su energía y la diferencia entre la energía inicial y la final es la energía absorbida por el material.

Relaciones/diferencias entre tenacidad, resistencia y ductilidad

Para que un material sea tenaz, debe poseer alta resistencia y ductilidad y, a menudo, los materiales dúctiles son más tenaces que los frágiles.

La tenacidad es mayor cuando se alcanza un compromiso entre una buena resistencia y una buena ductilidad. Un material puede ser dúctil pero no tenaz, o puede ser resistente pero no ser tenaz.

Para entender la diferencia entre resistencia, ductilidad y tenacidad presentamos la siguiente figura. Aparecen tres tipos de materiales. El primero posee una elevada resistencia a la tracción pero baja deformación; es muy resistente pero poco tenaz. El segundo posee buenas cualidades de resistencia a la tracción y de deformabilidad, luego es muy tenaz. El tercero es altamente deformable pero posee muy poca resistencia; es por tanto muy dúctil, pero poco tenaz.



Rigidez: Es la relación que existe entre la tensión aplicada y la deformación que esta produce en régimen elástico. Un material muy rígido es aquel que para tensiones altas presenta deformaciones bajas. Es la pendiente de la curva tensión-deformación:



Estas son las propiedades principales sobre los materiales que queríamos describir y comparar. No dudéis en dejar un comentario si creéis que hay alguna cosa que no se entiende bien o queréis adjuntar nuevas definiciones.

Referencias:

[1] <http://www6.uniovi.es/usr/fblanco/TEMAII.2.7.PROPIEDADESMECANICAS.pdf>