

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

UNI-Norte

Sede Regional en Estelí

Curso Mecánica de Fluidos

Bienvenidos a la asignatura Mecánica de Fluidos

Guía de trabajo en clase N° 1.

Tema I. Fundamentos de la Mecánica de fluidos en la Agroindustria

Contenidos

Conceptos de medio continuo. Definición de fluido y esfuerzo cortante. Viscosidad y clasificación de los fluidos. Presión, densidad, peso específico y gravedad específica.

Objetivos

1. Apropiación de los conceptos, características y propiedades de los fluidos.
2. Diferenciar entre las propiedades de los líquidos y gases.
3. Relacionar la fuerza con la presión en líquidos y gases.
4. Demostrar respeto a la diferencia de opiniones e intercambiar ideas y conocimientos mediante el trabajo en equipo.

Actividades

1. Reunirse en grupo de cinco personas y realizar la lectura siguiente:
3. Anote las ideas principales sobre conceptos de medio continuo, Definición de fluido y esfuerzo cortante. Propiedades de los fluidos Viscosidad y clasificación de los fluidos. Presión, densidad, peso específico y gravedad específica.
4. Discutamos algunas implicancias, que tienen en nuestra vida diaria, complémelo con la investigación realizada.
5. Realice un mapa conceptual, donde relacione todas las ideas dadas y el que posteriormente presentaremos en plenario.

Conceptos de Mecánica de Fluidos

Dinámica de fluidos, (también conocida como mecánica de fluidos), es la ciencia de movimientos de un fluido. Al movimiento de los fluidos se le conoce como, **fluir**.

La mecánica de fluidos es la rama de la mecánica de medios continuos (que a su vez es una rama de la física) que estudia el movimiento de los fluidos (gases y líquidos).

La característica fundamental que define a los fluidos es su incapacidad para resistir esfuerzos cortantes. También estudia las interacciones entre el fluido y el contorno que lo limita.

Un fluido es una sustancia o medio continuo que se deforma continuamente en el tiempo ante la aplicación de una sollicitación o tensión tangencial sin importar la magnitud de ésta. También se puede definir un fluido como aquella sustancia que, debido a su poca cohesión intermolecular, carece de forma propia y adopta la forma del recipiente que lo contiene. los fluidos.

Cuando escuchas la palabra *fluido*, es posible que pienses en líquidos como el agua o el jugo de naranja, algo que puedas revolver con una cuchara. Es correcto, todos los líquidos *son* fluidos. Pero, ¿sabías que los gases como el aire también son fluidos?.

Si puedes revolver algo con una cuchara o absorverlo con una pajita, es un fluido. De hecho, todos los líquidos y gases son fluidos. En el espacio y dentro de las estrellas existe otro fluido llamado, plasma. El plasma es lo que forma a las estrellas.

Los líquidos y los gases son fluidos porque los átomos o moléculas están dispuestos de forma más desordenada que en los sólidos, no están confinados a posiciones específicas sino que pueden moverse entre los demás.

¡La mayoría del universo está hecho de fluido! Las siguientes cosas son fluidos: avena, gelatina, leche, sangre, lluvia, la atmósfera de la Tierra, los océanos, planetas de gas gigantes como, Júpiter, estrellas como el Sol, y las inmensas nubes de gas y polvo espacial. ¿Se te ocurren otros?

Características de los fluidos

- Los fluidos son sustancias capaces de fluir.
- La posición relativa de sus moléculas puede cambiar continuamente.
- Todos los fluidos son compresibles en cierto grado.
- Tienen viscosidad
- Dependiendo de su viscosidad fluyen a mayor o menor velocidad.

Los fluidos se pueden clasificar de acuerdo a las características que presentan en Newtonianos y No newtonianos. También en líquidos y gases.

Un fluido newtoniano es un fluido con viscosidad en que las tensiones tangenciales de rozamiento son directamente proporcionales al gradiente de velocidades.

Un buen número de fluidos comunes se comportan como fluidos newtonianos bajo condiciones normales de presión y temperatura: el aire, el agua, la gasolina y algunos aceites minerales.

Propiedades de los fluidos: Tensión Superficial, Viscosidad, Capilaridad.

Viscosidad

Los líquidos se caracterizan por una resistencia al flujo llamada viscosidad. La viscosidad de un líquido disminuye al aumentar la temperatura y aumenta al crecer la presión. La viscosidad también está relacionada con la complejidad de las moléculas que constituyen el líquido: es baja en los gases inertes licuados y alta en los aceites pesados.

La viscosidad es características de todos los fluidos, tanto líquidos como gases, si bien, en este último caso su efecto suele ser despreciable, estando más cerca de ser fluidos ideales.

- Coeficiente de viscosidad dinámico, designado como η o μ . En unidades en el SI: $[\mu] = [\text{Pa}\cdot\text{s}] = [\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}]$; otras unidades: $1 \text{ Poise (P)} = 10^{-1} \text{ Pa}\cdot\text{s} = [10^{-1} \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}]$

Peso específico

El peso específico de una sustancia se define como el peso por unidad de volumen. Se calcula al dividir el peso de la sustancia entre el volumen que esta ocupa. En el sistema métrico decimal, se mide en kilopondios por metro cúbico (kp/m^3). En el Sistema Internacional de Unidades, en newton por metro cúbico (N/m^3).

donde:

$$P_e = \frac{W}{V}$$

$$P_e = \rho g$$

- P_e = peso específico
- W = es el peso de la sustancia
- V = es el volumen que la sustancia ocupa
- ρ = es la densidad de la sustancia
- g = es la gravedad

Presión

La presión, también llamada presión absoluta en aquellos casos que es necesario evitar interpretaciones ambiguas, se define como la fuerza por unidad de superficie:

$$P = \frac{dF}{dA}$$

donde: P es la presión, dF es la fuerza normal y dA es el área.

En el Sistema Internacional de Unidades se mide en newton por metro cuadrado, unidad derivada que se denomina pascal (Pa).

Además, en determinadas aplicaciones la presión se mide no como la presión absoluta sino como la presión por encima de la presión atmosférica, denominándose presión relativa, presión normal, presión de gauge o presión manométrica. Consecuentemente, la presión absoluta es la presión atmosférica más la presión manométrica (presión que se mide con el manómetro).

La presión se define como el cociente entre la intensidad F de una fuerza aplicada perpendicularmente sobre una superficie o área (S ó A).

La unidad de presión en el SI es el Pascal (Pa) = N/m^2 , también son unidades de uso frecuente: la atmósfera y mm de Hg, $1 \text{ atm} = 101.3\text{kPa} = 760\text{mm Hg}$

Ejemplo de la viscosidad de la leche y el agua. Líquidos con altas viscosidades no forman salpicaduras.

La viscosidad es características de todos los fluidos, tanto líquidos como gases, si bien, en este último caso su efecto suele ser despreciable, estando más cerca de ser fluidos ideales.

Volumen específico

Volumen ocupado por la unidad de masa. Es el inverso de la densidad. En el sistema internacional de unidades se expresa como $\frac{m^3}{kg}$.

Densidad

La densidad de un cuerpo es el cociente entre su masa y su volumen”.

Representa la masa que correspondería a la unidad de volumen de la sustancia considerada.

Su unidad en el SI es el kg/m³.

$$Densidad = \frac{Masa}{Volumen}$$

Densidad absoluta

La densidad absoluta, también llamada densidad real, expresa la masa por unidad de volumen. Cuando no se hace ninguna aclaración al respecto, el término *densidad* suele entenderse en el sentido de densidad absoluta.

La densidad relativa, también denominada gravedad específica, es una comparación de la densidad de una sustancia con la densidad del agua:

$$d_r = \frac{d_s}{d_a}$$

La **gravedad específica** es adimensional y numéricamente coincide con la densidad.

La gravedad específica es adimensional y numéricamente coincide con la densidad.

Está definida como el peso unitario del material dividido por el peso unitario del agua destilada a 4 °C. Se representa la Gravedad Específica por G_s , y también se puede calcular utilizando cualquier relación de peso de la sustancia a peso del agua siempre y cuando se consideren volúmenes iguales de material y agua.

$$G_s = \frac{\frac{G_s}{V_s}}{\frac{G_a}{V_a}} = \frac{G_s \cdot V_a}{G_a \cdot V_s}$$

Compresibilidad

En mecánica de fluidos se consideran dos típicamente que los fluidos encajan dentro de dos categorías que en general requieren un tratamiento diferentes los fluidos compresibles y los fluidos incompresibles. Que un tipo de fluido pueda ser

considerado compresible o incompresible no depende sólo de su naturaleza o estructura interna sino también de las condiciones mecánicas sobre el mismo. Así a temperaturas y presiones ordinarias, los líquidos pueden ser considerados sin problemas como fluidos incompresibles, aunque bajo condiciones extremas de presión muestran una compresibilidad estrictamente diferente de cero. En cambio los gases debido a su baja densidad aún a presiones moderadas pueden comportarse como fluidos compresibles, aunque en ciertas aplicaciones pueden ser tratados con suficientes aproximación como fluidos incompresibles. Por estas razones, técnicamente más que hablar de fluidos compresibles e incompresibles se prefiere hablar de los modelos de flujo adecuados para describir un fluido en unas determinadas condiciones de trabajo y por eso más propiamente se habla de flujo compresible y flujo incompresible.

Características de los líquidos

- **Forma indefinida.**
- **Volumen fijo.**
- **Toman la forma del recipiente que los contiene.**
- **Muy poco compresibles.**

Características de los gases

- **Forma indefinida**
- **Son compresible**
- **Son muy ligeros**

Bibliografía

- HEWITT Paul; Física Conceptual, ED. Pearson, México:2000, pp.275-307
- Serie Schaum; BUECHE Frederick, Física General, ED. MacGraw Hill, México:1983,
- SAYAVEDRA Soto Roberto, Física 3, pp.60-94
- "Líquido," Enciclopedia Microsoft« Encarta« 2000. ®
- "Gas," Enciclopedia Microsoft« Encarta« 2000. ®