

1.- FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR

El calor es una forma de energía que no se puede crear ni destruir, y su movimiento se le denomina transferencia de calor o térmica.

El calor siempre tiende a pasar desde los objetos más calientes a los más fríos. Un ejemplo sencillo es el calentamiento de un recipiente con agua en una estufa. El calor del gas que se quema se transmite a través del metal del recipiente hasta el agua.

En la industria del petróleo, gas y petroquímica la mayoría de los procesos dependen de la aplicación correcta de los principios de transferencia de calor. Cuando se maneja un material caliente, el sistema se puede aislar para mantener el calor; cuando el material es frío, también se puede aislar para que no reciba calor. En todas las operaciones de plantas, se utilizan equipos diseñados para aprovechar al máximo el calor de los procesos.

Las tres formas de transferir calor son: **conducción, convección y radiación.**

La **conducción** es la transferencia de calor de una parte de un cuerpo a otra del mismo, o de otro cuerpo en contacto físico mutuo, sin movimiento o mezcla de partícula. Por ejemplo, si se coloca una barra de hierro sobre fuego, se calentará tanto que no se podrá tocar, en cambio si ponemos un trozo de madera, apenas si se calentara en el extremo opuesto. Aquí se puede observar que el metal es buen conductor del calor y la madera no.

La **convección** es la transferencia de calor de un lugar a otro dentro de un líquido o gas, por mezcla de una parte del líquido o gas con otra más fría. Un ejemplo práctico son los radiadores de vapor, en los cuales el aire que está en contacto con el radiador se calienta, asciende y es sustituido por aire más frío, el cual vuelve a subir cuando se calienta. El aire sube porque al calentarse se expande y es menos denso que el aire frío.

La **radiación** es la transmisión del calor desde un cuerpo caliente u otro más frío por medio de ondas de calor, como las que recibimos del sol. Los rayos caloríficos o calor radiado son muy semejantes a los lumínicos, porque se mueven en línea recta al igual que la luz y a la misma velocidad. Para sentir el calor por radiación hay que ver el objeto que esta irradiando el calor.

1.1.- FACTORES QUE INFLUENCIAN LA TRANSFERENCIA DE CALOR

La velocidad de transferencia del calor determina el tamaño que debe tener el equipo destinado para ello y en muchos casos, limita la capacidad de la unidad. La mayor parte de las aplicaciones de transferencia térmica implican conducción, convección y radiación. En cada caso el calor se transfiere por distintos medios, y deben considerarse diferentes factores:

1.1.1.- Convección:

La velocidad de transferencia se determina por la velocidad de movimiento o de mezcla del fluido. Por razones de proceso, el fluido casi siempre está en movimiento suficientemente rápido para trasladar adecuadamente el calor.

1.1.2.- Radiación:

La velocidad con que se transfiere el calor radiante de un objeto a otro depende de los siguientes factores:

1.1.2.1.- Distancia entre los objetos:

Los rayos de calor se disipan con la distancia. La velocidad de transferencia por radiación varía inversamente con el cuadrado de la distancia. Por ejemplo: a un pie de distancia de la llama se recibe 9 veces más calor que a tres pies.

1.1.2.2.- Tamaño del objeto que recibe el calor:

Siempre que las condiciones no varíen, en un momento dado dos tubos radiantes de 20 pies de longitud reciben doble cantidad de calor que un solo tubo de igual longitud.

1.1.2.2.1 Diferencia de temperatura ente los objetos:

La cantidad de calor transferido por radiación varía como la temperatura absoluta a la cuarta potencia. Por ejemplo, una llama a 1100 °F (1560 °R) radiará 32% más calor a un tubo enfriado por agua a 212 °F, que una llama a 1000 °F (1460 °R).

1.1.2.2.2 Tipo de superficie:

Las superficies brillantes y lustrosas reflejan el calor del mismo modo que la luz; las oscuras y mates absorben el calor. Los objetos que son absorbedores de calor también son buenos irradiadores, los que reflejan el calor son malos irradiadores.

1.1.3.- Conducción:

La velocidad de conducción del calor por un material varía según las características siguientes:

1.1.3.1.- Superficie:

Cuanto mayor es la superficie mayor es la cantidad de calor que se puede conducir en un tiempo dado.

1.1.3.2.- Diferencia de temperatura:

A mayor diferencia de temperatura entre las partes caliente y fría más rápida es la transferencia de calor. La temperatura es la fuerza propulsora del calor y es análoga a la tensión en un circuito eléctrico o a la presión en un sistema hidráulico.

1.1.3.3.- Conductividad térmica:

Esta se define como la facultad que tiene un material para conducir el calor. Los metales suelen tener conductividades térmicas altas. Los gases o los materiales que atrapan aire en bolsas tienen muy mala conductividad. La conductividad de los vapores de condensación es muy alta.

1.1.3.4.- Espesor del material:

La transferencia de calor por conducción es inversamente proporcional al espesor del material involucrado. Por lo tanto a mayor espesor del material menor es la velocidad de transferencia por conducción.

1.2.- EQUIPOS PARA TRANSFERIR CALOR

En una planta se utilizan diferentes equipos para transferir el calor necesario en los procesos. Entre los más importantes tenemos: hornos, intercambiadores de calor, enfriadores de casco y tubo, enfriadores de aire, rehervidores o calentadores.