

Información técnica

Intercambiadores de calor - Calentamiento y enfriamiento

Información general

Además del calentamiento directo con elementos de calentamiento eléctrico, Chromalox ofrece intercambiadores de calor como medio de calentamiento para usar con sistemas de circulación de agua caliente o fría o con vapor. Los intercambiadores de calor están concebidos para calentar soluciones de agua en baños de enchapados y otras aplicaciones corrosivas, y se ofertan en acero inoxidable, titanio o Teflon®. Revise la Guía de Corrosión en esta sección para seleccionar adecuadamente el material del forro metálico. Los procedimientos y cálculos para el uso de estos intercambiadores de calor se muestran debajo. Los procedimientos están basados en tanques cerrados y aislados (vea la nota que se da abajo).

Uso del vapor como medio de calentamiento

Los requisitos de la capacidad de calentamiento para usar el vapor como medio de calentamiento pueden determinarse mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{V \times \Delta T \times \text{SPF}}{1000} = \text{pies}^2/\text{hr}$$

Donde:

V= Galones de líquido a calentar

ΔT = Aumento de temperatura deseado o cambio en la temperatura en °F

SPF = Factor de presión de vapor extraído de la Tabla 1

Pies²=Pies cuadrados del intercambiador de calor necesario para calentar en una hora

Procedimiento de cálculo

- Determine** los galones que van a ser calentados en el tanque.
- Reste** a la temperatura deseada la temperatura inicial de la solución que va a ser calentada.
- Halle** la presión de vapor adecuada en la Tabla 1 y determine el factor de presión de vapor.
- Aplique** el factor de presión de vapor en la ecuación anterior y encuentre el área en pie cuadrados.
- Seleccione** el intercambiador de calor que cumple con estos requisitos en las páginas de productos.

Uso de agua caliente como medio de calentamiento

Los requisitos de la capacidad de calentamiento para usar agua caliente como medio de calentamiento pueden determinarse mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{V \times \Delta T \times 8.33}{U \times (T_1 - T_2)} = \text{pies}^2/\text{hr}$$

Donde:

V= Galones de líquido a calentar

ΔT = Aumento de temperatura deseado o cambio en la temperatura en °F

U = Factor utilizado en los calentadores de tipo bobina

Factor U para bobinas metálicas — 90
Factor U para bobinas de Teflon® — 40

T₁ = Temperatura del agua caliente entrante

T₂ = Temperatura final de la solución a calentar

Pies²=Pies cuadrados del intercambiador de calor necesario para calentar en una hora

Procedimiento de cálculo

- Determine** los galones en el tanque a calentar.
- Reste** a la temperatura deseada la temperatura inicial de la solución.
- Determine** el factor U apropiado para el tipo de intercambiador de calor seleccionado.
- Determine** la temperatura del suministro de agua caliente entrante.
- Aplique** el factor de presión en la ecuación anterior y resuelva esta última de tal manera que se obtenga el área en pies cuadrados.
- Seleccione** el intercambiador de calor que cumple con los requisitos en las páginas de productos.

La ecuación anterior da los pies cuadrados del intercambiador necesarios para completar la operación de calentar en una hora. Si hay disponible más tiempo, el área de la superficie del enrollado (pie²) puede ser reducida dividiendo los pies cuadrados de la ecuación anterior entre el tiempo disponible para calentar. La corrección del factor puede usarse para períodos de tiempo de hasta 4 horas como máximo.

Nota: Cuando se calientan tanques abiertos, la pérdida de calor de la superficie del agua tiene que ser adicionada a las necesidades de calentamiento (vea el gráfico G-114S).

Uso de agua fría como medio de enfriamiento

En las operaciones de electrodeposición, la corriente electrolítica añade bastante calor a la solución galvanizada. Frecuentemente, se desea enfriar el baño electrolítico sin diluirlo o sin cambiar el equilibrio químico y esto se logra introduciendo agua fría directamente en la solución. Los intercambiadores de calor son ideales para resolver este problema. Los requisitos de capacidad de enfriamiento para el uso de agua fría como medio de enfriamiento para baños electrolíticos se pueden determinar mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{V_R \times A_R \times 3.412 \text{ Btu/W}}{U \times (T_1 - T_2)} = \text{pies}^2/\text{hr}$$

Donde:

V_R = Voltaje del rectificador

A_R = Amperaje o corriente del rectificador

U = Factor para el calentador de tipo bobina para calentadores de bobina de metal — 90

Factor U para calentadores de bobina de Teflon® — 40

T₁ = Temperatura final de la solución a enfriar

T₂ = Temperatura del agua fría entrante

Ft² = Pies cuadrados del intercambiador de calor necesario para calentar en una hora

Procedimiento de cálculo

- Determine** el vatiaje del rectificador multiplicando el voltaje por el amperaje. Convierta el vatiaje en unidades BTU dividiendo por 3.412.
- Determine** el factor U apropiado para el tipo de intercambiador de calor seleccionado.
- Determine** la temperatura del agua fría entrante.
- Reste** la temperatura del agua de enfriamiento de la temperatura deseada de la solución que va a ser enfriada. **¡CUIDADO!** Si la diferencia de temperatura es menor de -9 °C (15 °F), contacte a la Oficina Local de Ventas de Chromalox para obtener ayuda en la determinación del tamaño apropiado de la bobina.
- Aplique** la ecuación anterior y encuentre el área en pies cuadrados.
- Seleccione** el intercambiador de calor que cumple con los requisitos en las páginas de productos.

Tabla 1. Factor de presión de vapor

Intercambiadores	Presión de vapor disponible (psig)						
	5	10	15	20	25	30	Por encima de 30
Metal	0.55	0.50	0.42	0.37	0.30	0.27	Nota ¹
Teflon®	2.2	2.0	1.7	1.5	1.3	1.1	Nota ¹

1. Contacte la Oficina Local de Ventas de Chromalox para obtener algunas recomendaciones acerca de presiones de vapor por encima de 30 psig.