

Plan 210 Ing. Ind.

Asignatura 16078 REFRIGERACION INDUSTRIAL

Grupo 1

Presentación

Refrigeración Industrial es una asignatura clásica de refrigeración. La primera parte trata los diferentes sistemas de producción de frío industrial y su caracterización. La segunda parte trata sobre los sistemas de compresión: elementos, refrigerantes, instalaciones, regulación y explotación. La asignatura termina con un tema de criogenia.

Programa Básico

- I. Aplicaciones del Frío
- II. Cálculo del balance térmico
- III. Sistemas de producción del frío
- IV. Sistemas de compresión
- V. Sistema de eyección de vapor
- VI. Sistema de absorción
- VII. Componentes de la máquina frigorífica
- VIII. Refrigerantes
- IX. Regulación y control
- X. Instalaciones frigoríficas
- XI. Sistemas criogénicos

Objetivos

Que el alumno adquiera conocimientos sobre los distintos sistemas de producción de frío, sus ciclos, componentes y aplicaciones, para poder analizar y proponer mejoras.

Programa de Teoría

TEMA I INTRODUCCIÓN A LA REFRIGERACIÓN

- 1.- INTRODUCCIÓN
 - 1.1.- Refrigeración Industrial
 - 1.2.- Nacimiento y evolución de las aplicaciones del frío
 - 1.3.- Importancia de la industria del frío en la economía
 - 1.4.- Planteamiento de la signatura
- 2.- APLICACIONES DEL FRÍO
 - 2.1.- Introducción
 - 2.2.- Aplicaciones en la alimentación
 - 2.3.- Aplicación en la industria
 - 2.4.- Aplicación en el confort
- 3.- CÁLCULO DEL BALANCE TÉRMICO
 - 3.1.- Introducción
 - 3.2.- Cálculo de necesidades frigoríficas
 - 3.3.- Cálculo de las necesidades de renovación de aire
 - 3.4.- Cálculo de las ganancias por cerramientos
 - 3.5.- Cálculo de las necesidades por servicio
 - 3.6.- Determinación de la potencia de la máquina
 - 3.7.- Tablas

TEMA II SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL FRÍO

- 1.- SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL FRÍO
 - 1.1.- Sistemas Químicos
 - 1.2.- Sistemas Físicos
 - 1.3.- Cambio de fase
 - 1.4.- Expansión de fluidos no condensables

-
- 1.5.- Efectos especiales
 - 2.- SISTEMAS DE COMPRESIÓN
 - 2.1.- Ciclo de refrigeración de Carnot
 - 2.2.- Coeficiente de efecto frigorífico
 - 2.3.- Diagramas termodinámicos
 - 2.4.- Ciclo simple de compresión de vapor estándar
 - 2.5.- Modificaciones sobre el ciclo ideal
 - 2.6.- Ciclo simple de compresión de vapor real
 - 2.7.- Funcionamiento del evaporador
 - 2.8.- Dos evaporadores y un compresor
 - 2.9.- Doble compresión
 - 2.10.- Doble compresión y doble evaporador
 - 2.11.- Compresión en cascada
 - 3.- SISTEMA DE ABSORCIÓN
 - 3.1.- Introducción
 - 3.2.- Mezclas utilizadas comercialmente
 - 3.3.- Coeficiente de efecto frigorífico
 - 3.4.- Diagrama de Oldham
 - 3.5.- Diagrama de Merkel-Bosnjakovic
 - 3.6.- Clasificación de las máquinas de absorción
 - 3.7.- Simple etapa
 - 3.8.- Difusión continuada
 - 3.9.- Resorción
 - 3.10.- Doble etapa
 - 3.11.- Absorción discontinua
 - 3.12.- Circuito abierto
 - 3.13.- Ventajas e inconvenientes del ciclo de absorción
 - 4.- SISTEMA DE EYECCIÓN DE VAPOR
 - 4.1.- Introducción
 - 4.2.- Coeficiente de efecto frigorífico
 - 4.3.- Cálculo de una instalación frigorífica de eyección
 - 4.4.- Eyector
 - 4.5.- Sistemas de eyección con refrigerantes distintos del vapor de agua
 - 4.6.- Ciclo en etapas con eyección adicional
 - 4.7.- Características de los sistemas de eyección

TEMA III SISTEMA POR COMPRESIÓN

- 1.- COMPRESOR
 - 1.1.- Clasificación de los compresores
 - 1.2.- Compresor alternativo
 - 1.3.- Compresor rotativo
 - 1.4.- Otros compresores volumétricos
 - 1.5.- Compresores centrífugos
 - 1.6.- Elección de un compresor
 - 2.- CONDENSADOR
 - 2.1.- Introducción
 - 2.2.- Clasificación de los condensadores
 - 2.3.- Condensadores por aire
 - 2.4.- Condensador por agua
 - 2.5.- Condensadores de calor latente
 - 3.- EVAPORADOR
 - 3.1.- Relación de funcionamiento entre el condensador y el evaporador
 - 3.2.- Clasificación de los evaporadores
 - 3.3.- Evaporador de inmersión
 - 3.4.- Evaporador de lluvia
 - 3.5.- Evaporadores multitubulares
 - 3.6.- Evaporador de placas
 - 3.7.- Evaporadores especiales
 - 3.8.- Evaporador enfriador de gas
 - 3.9.- Evaporador congelador
 - 4.- VÁLVULA DE EXPANSIÓN
 - 4.1.- Introducción
 - 4.2.- Válvula presostática
 - 4.3.- Válvula de nivel o flotador
 - 4.4.- Válvula termostática
 - 4.5.- Válvula de expansión electrónica
-

-
- 4.6.- Capilar
 - 5.- ELEMENTOS AUXILIARES
 - 5.1.- Clasificación
 - 5.2.- Separador de aceite
 - 5.3.- Silencioso de descarga
 - 5.4.- Recipiente de líquido
 - 5.5.- Purgador
 - 5.6.- Deshidratador
 - 5.7.- Filtro
 - 5.8.- Separador de líquido
 - 5.9.- Botella de aspiración
 - 5.10.- Bombas de líquido
 - 5.11.- Válvula de retención
 - 5.12.- Eliminadores de vibración
 - 6.- TUBERÍAS
 - 6.1.- Pérdidas de carga
 - 6.2.- Dimensionado de las tuberías de descarga
 - 6.3.- Dimensionado de las tuberías de aspiración
 - 6.4.- Dimensionado de las tuberías de líquido
 - 6.5.- Clases de tuberías y accesorios
 - 6.6.- Aislamiento de tuberías

TEMA IV REFRIGERANTES

- 1.- REFRIGERANTES
 - 1.1.- Introducción
 - 1.2.- Denominación de los refrigerantes
 - 1.3.- Propiedades físicas
 - 1.4.- Propiedades químicas
 - 1.5.- Propiedades fisiológicas
 - 1.6.- Propiedades termodinámicas
 - 1.7.- Selección de un refrigerante
 - 1.8.- Mezclas de fluidos puros

TEMA V ASPECTOS FUNCIONALES DE LAS MÁQUINAS FRIGORÍFICAS

- 1.- REGULACIÓN Y CONTROL
 - 1.1.- Introducción
 - 1.2.- El regulador
 - 1.3.- El detector
 - 1.4.- Actuadores
 - 1.5.- Regulación de instalaciones
- 2.- INSTALACIONES FRIGORÍFICAS
 - 2.1.- Introducción
 - 2.2.- Puesta en marcha
 - 2.3.- Mantenimiento
 - 2.4.- Análisis de la instalación

TEMA VI CRIOGENIA

- 1.- SISTEMAS CRIOGÉNICOS
 - 1.1.- Introducción
 - 1.2.- Máquinas de temperatura baja y muy baja
 - 1.3.- Máquina de compresión en etapas
 - 1.4.- Hielo carbónico (Carba)
 - 1.5.- Máquina en cascada
 - 1.6.- Procedimiento Linde
 - 1.7.- Procedimiento Georges
 - 1.8.- Máquinas criogénicas
 - 1.9.- Ciclo con estrangulamiento y preenfriamiento externo
 - 1.10.- Ciclo con expansión
 - 1.11.- Ciclo combinado con estrangulación y expansión
 - 1.12.- Sistema de enfriamiento por He
-

Programa Práctico

- * Balance Energético de instalaciones frigoríficas.
 - * Equipo de absorción.
 - * Componentes de máquinas frigoríficas de compresión mecánica.
 - * Simulación de cámaras frigoríficas y procesos psicrométricos.
-

Evaluación

- * (10% de la nota) Trabajo con exposición en clase.
 - * (10% de la nota) Informe de prácticas.
 - * (80% de la nota) Examen escrito teórico práctico.
-

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Rapín, P.J. y P. Jacquard, "Instalaciones Frigoríficas" Marcombo Boixareu Editores, Barcelona 1997.
- [2] Conan J.G., "Refrigeración Industrial", Paraninfo S.A., Madrid 1990.
- [3] Stoecker W.F. y J.M. Saiz Jabardo, "Refrigeracao Industrial", Editorial Edgard Blücher LTDA, Sao Paulo 2002
- [4] Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Murcia "Nuevo Curso de Ingeniería del Frío", A. Madrid Vicente, Ediciones, Madrid 1993.
- [5]ASHRAE "ASHRAE Handbook, Refrigeration 1990", ASHRAE, Atlanta 1990.
- [6]Alarcón Greus, J., "Tratado práctico de refrigeración automática, Marcombo Boixareu Editores, Barcelona 1998.