

5. Hogares

Docente(s) | Lugar



Contenido

- 5.1. Introducción
- 5.2. Hogares humotubulares
 - 5.2.1. Hogares de mampostería
 - 5.2.2. Hogares cilíndricos
- 5.3. Hogares acuotubulares
- 5.4. Particularidades

5.1. Introducción

Hogares:

- Lugar del generador de vapor donde se desarrolla la combustión, y por lo tanto, es la zona donde se registran las mayores temperaturas.
- El método de transferencia de calor predominante es la radiación.
- Según el tipo de generador de vapor y el combustible que se utilice, se pueden encontrar distintos tipos constructivos de hogares.
- Las dimensiones del hogar deben ser tales que la llama no incida en las paredes y esto ocasione sobrecalentamiento en esa zona.

5.2. Hogares humotubulares

Hogares - Humotubulares:

- Hogares de Mampostería:
 - Exterior al cuerpo de presión.
 - Construidos por ladrillos refractarios, unidos por concreto refractario, y aislados térmicamente en su exterior.
 - El material refractario mantiene una gran resistencia mecánica a elevadas temperaturas. Soportan temperaturas de aproximadamente 1500 °C
 - Usuales en generadores de vapor del tipo HRT (Horizontal Return Tubular), donde al menos una de las paredes del cuerpo de presión quedaba expuesta a la radiación producida por la combustión en el hogar y los humos producidos son conducidos posteriormente hacia los tubos de humos.

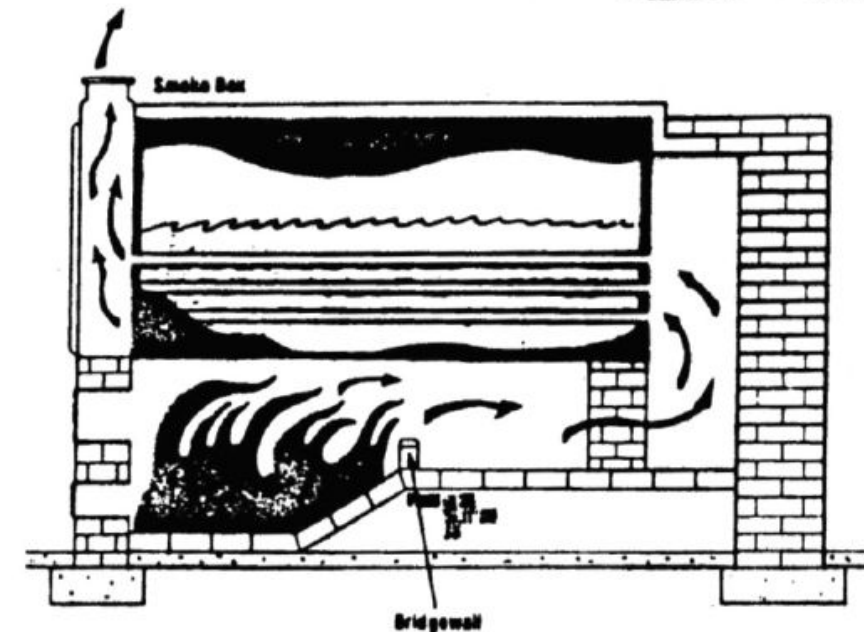


Figure 2-4 Horizontal-Return-Tubular Boiler

5.2. Hogares humotubulares

Hogares - Humotubulares:

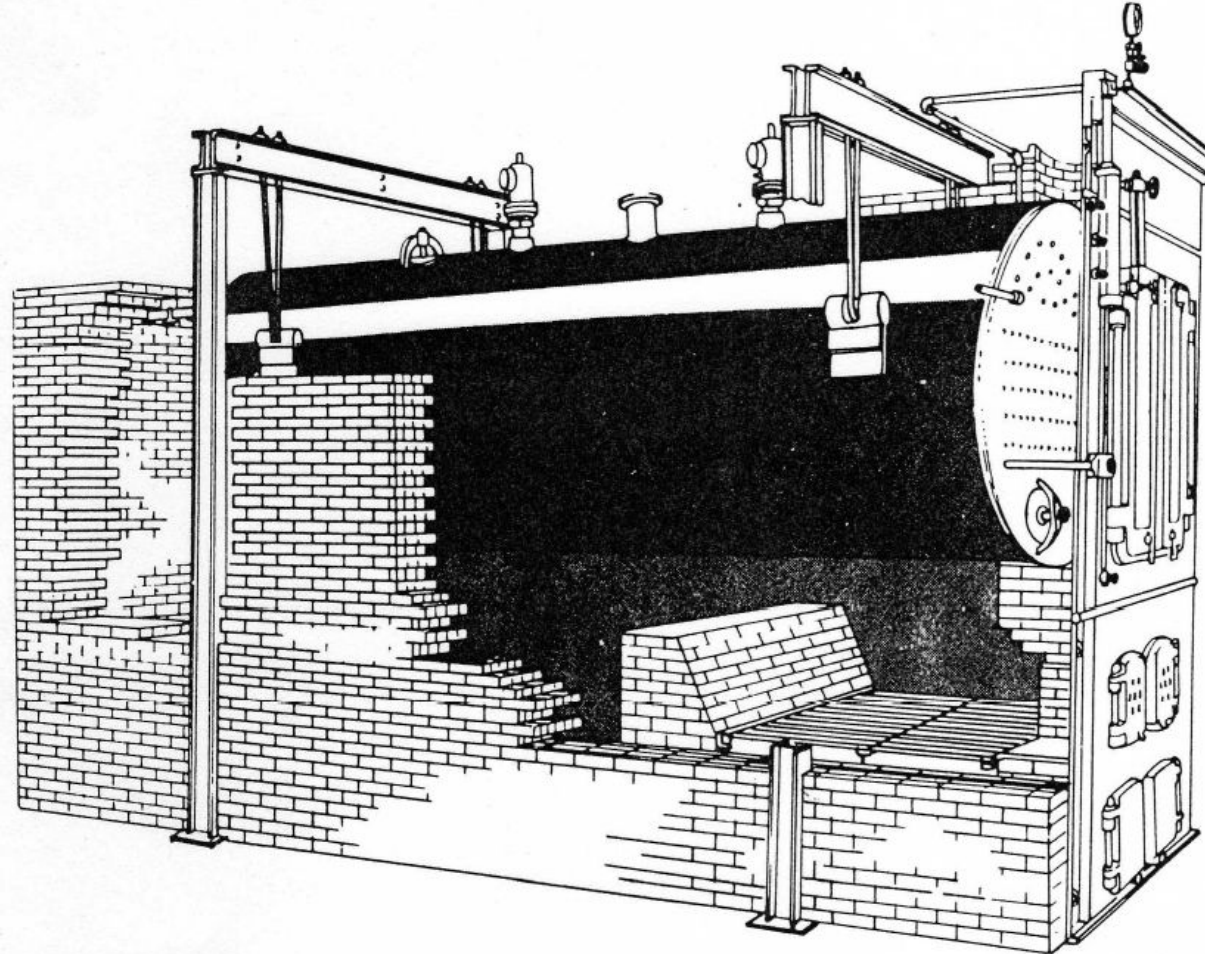


Fig. 5-6 An HRT boiler is supported by a steel structure independent of the brick walls. (Courtesy Power magazine.)

5.2. Hogares humotubulares

Hogares - Humotubulares:

- Hogares Cilíndricos
 - Interior al cuerpo de presión, sometidos a presión externa.
 - Son construidos por materiales metálicos que cumplen especificaciones técnicas requeridas por la norma internacional aplicada. Al registrarse altas temperaturas en su interior, las dilataciones obtenidas no son despreciables y se deben buscar soluciones para absorberlas.
 - En referencia a el tipo de pared, se diferencian 2 tipos principales: lisos o corrugados.
 - Pueden ser de fondo húmedo o fondo seco, en referencia a si el fondo del hogar está refrigerado por agua o si, de lo contrario, está recubierto por material refractario.
 - Generalmente, el combustible y el aire ingresan por uno de los extremos del hogar y los humos se extraen desde el otro extremo; aunque también existen hogares con un extremo totalmente cerrado, a los que se le llama hogares de reversión o retroceso de llama.

5.2. Hogares humotubulares

Lisos

De fácil construcción.

Necesidad de absorber dilataciones y contracciones. Las soluciones habituales son curvar los extremos que se sueldan a las placas (a lo que se le llama “acampanar” o darle forma de “pestaña”) o introducir anillos Adamson .

Necesidad de “acampanar” los extremos antes de soldar a las placas para absorber dilataciones y contracciones.

Para aumentar la resistencia mecánica, pueden utilizarse aros de refuerzo.

Corrugados

Los procesos para obtener el corrugado es delicado; en ciertas zonas se pueden obtener reducciones significativas del espesor del material.

El tipo de corruga más usual es la tipo “Fox”, pero también existen otras como las tipo “Purves” y las tipo “Deighton”

El principal objetivo es mejorar la resistencia mecánica, lo que permite reducir el espesor de la chapa utilizada.

Adicionalmente, se tienen 2 ventajas:

1) mejor absorción de dilataciones y contracciones (no es necesario “acampanar” los extremos)

2) aumento del área de transferencia de calor.

5.2. Hogares humotubulares

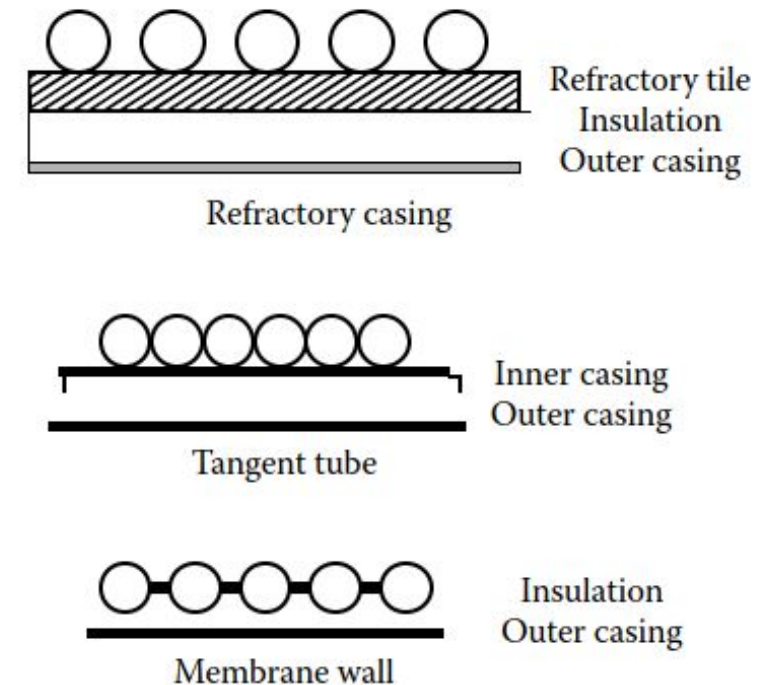
Anillos de refuerzo en hogares cilíndricos lisos:

- Anillos tipo Adamson:
 - Se colocan entre secciones contiguas del hogar. Los extremos de las secciones del hogar se “acampanan” y los anillos se sueldan en todo el perímetro de la unión.
 - Tienen como ventaja adicional que contribuyen a la absorción de dilataciones y contracciones
- Anillos superpuestos:
 - Son anillos de sección rectangular, fabricados en una sola pieza, que se ubican en el exterior del hogar y se sueldan en todo el perímetro.
 - Se ubican separados a una distancia “L”, que se determina según el momento de inercia de la sección resistente. Esta distancia no puede ser mayor a 60 veces el espesor o 914mm.

5.3. Hogares acuotubulares

Hogares acuotubulares:

- Son hogares conformados por tubos por los cuales circula agua en estado bifásico.
- Los generadores de vapor acuotubulares y los mixtos (también llamados híbridos) tienen este tipo de hogares.
- Se pueden encontrar 3 tipos de hogares de este estilo:
 - Pared de filas de tubos separados.
 - Pared de tubos contiguos
 - Pared membranar



[e]

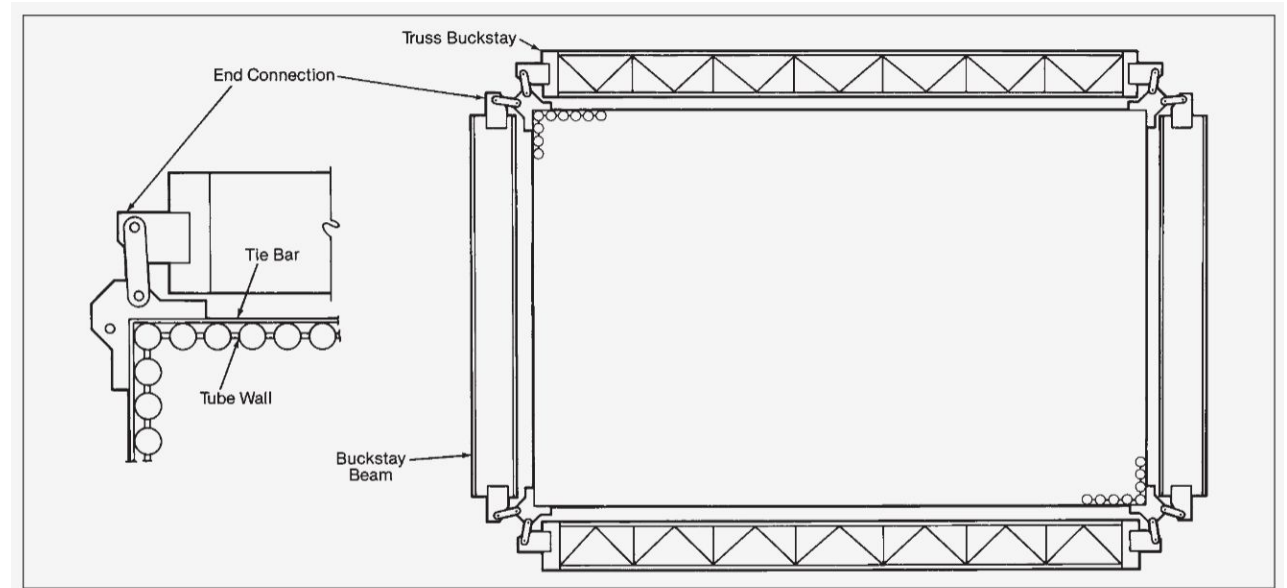
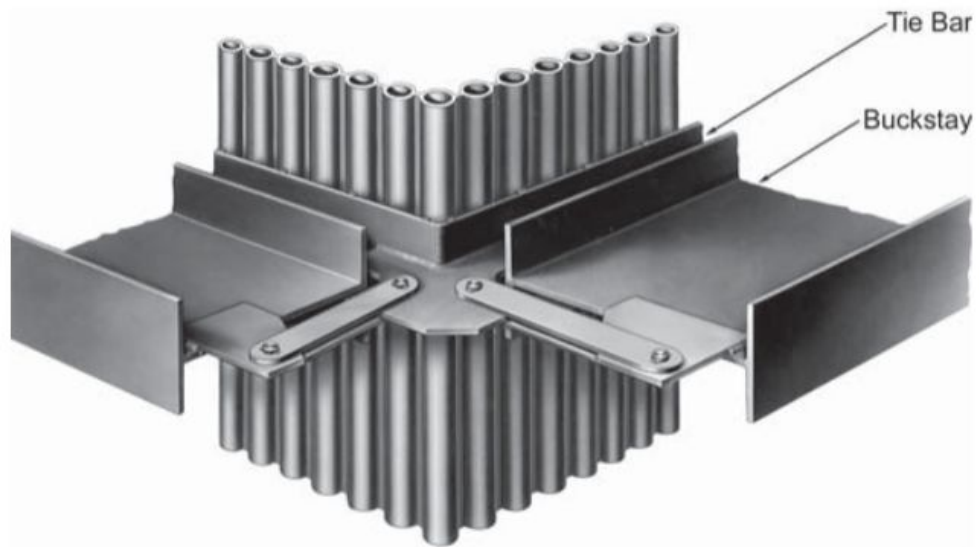
5.3. Hogares acuotubulares

Tipos de hogares acuotubulares:

- Pared membranal:
 - Tubos unidos mediante aletas longitudinales, que conforman una pared hermética. Hacia el exterior, sólo necesitan de una pared aislante.
 - Las aletas son refrigeradas directamente, motivo por el cual no pueden ser demasiado anchas.
 - Existen 2 tipos de soluciones constructivas:
 - Tubos convencionales a los que se le sueldan los extremos de una planchuela. (2 soldaduras por tubo)
 - Tubos fabricados con media aleta a cada uno de sus lados, las que son soldadas con las del tubo contiguo (1 soldadura por tubo).
- Pared de tubos contiguos o tubos tangentes
 - Tubos convencionales soldados entre sí. Hacia el exterior, sólo necesitan de una pared aislante.
 - En las esquinas de estos hogares, se debe prever una solución para absorber dilataciones y contracciones.
- Pared de tubos separados:
 - Una o dos filas de tubos separados, sin unión mecánica entre ellos. La pared no es hermética, por lo que debe recubrirse con una pared de material refractario, casing y una pared de aislante.
 - Los tubos reciben la radiación directa de la llama, y además, la radiación de la pared de refractario.

5.3. Hogares acuotubulares

Paredes membranales



Se utilizan soportes articulados en la unión de las paredes membranales de tubos con la estructura exterior, que permiten absorber dilataciones y contracciones que tienen estas paredes con el aumento/disminución de la temperatura.

5.4. Particularidades

Particularidades:

- Existen generadores de vapor que no tienen hogar ya que la combustión no se produce dentro de ellos. Éstos son llamados generadores de vapor de recuperación, y son usados por ejemplo en ciclos combinados de generación de energía eléctrica.
- Los hogares pueden estar sometidos a sobrepresión o depresión (respecto a la presión atmosférica), según la configuración de los ventiladores que tenga el circuito de humos.
- En Uruguay, es usual encontrar adaptaciones de generadores de vapor que originalmente eran humotubulares, a los que se les agregó un hogar acuotubular con el fin de cambiar el combustible a ser utilizado, convirtiéndose en generadores de vapor del tipo mixtos. El hogar acuotubular es conectado al cuerpo de presión original mediante cañerías que transportan el vapor colectado en la parte superior del hogar con la parte superior del cuerpo original y otras cañerías que transportan agua desde la parte inferior del cuerpo de presión original hasta la parte inferior del hogar acuotubular.

Bibliografía

- [a] - Material del curso “Generadores de Vapor”, Facultad de Ingeniería, UdelaR.
- [b] - “Calderas, Vapor y Foguistas”. Ing. Walter Barreto.
- [c] - “Steam Generators and Waste Heat Boilers For Process and Plant Engineers”. V. Ganapathy
- [d] - “Steam/its generation and use”. 41st edition. The Babcock & Wilcox Company. 2005

¡Muchas gracias!

