



Guías de Eficiencia Energética para la industria



34. Recuperación de calor de proceso

En colaboración:



Agosto 2024

Recuperación de calor de proceso

Autor: Luis Villela Ledezma, NRGY Solutions

Descripción General

Las calderas de vapor en la industria y el comercio son utilizadas con distintos propósitos, siendo los más comunes la calefacción y el vapor de proceso. Idealmente este tipo de sistemas, de no utilizarse directamente el vapor en el sitio, son un circuito cerrado en donde se le cede calor sensible al agua para aumentar su temperatura hasta llegar a su punto de saturación en donde se aumenta la energía de calor latente para hacer al agua cambiar de fase a vapor, para después posiblemente aumentar su temperatura hasta el set point deseado.

Este calor en forma de vapor viajará por un sistema de tubería en donde, al llegar a su destino, se cederá ese calor a su proceso particular.

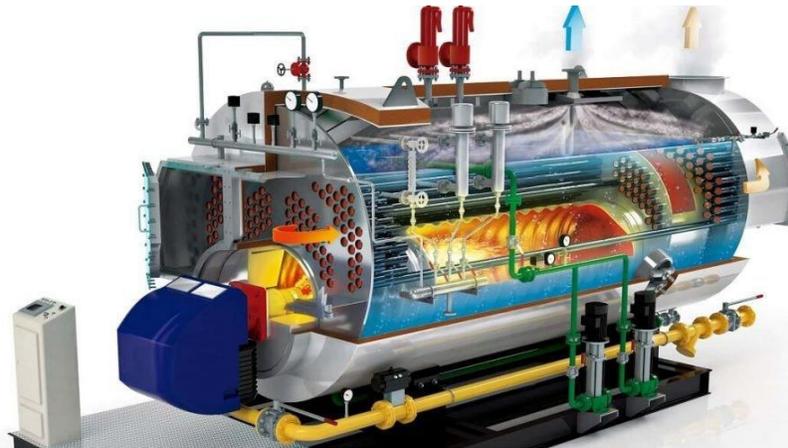


Figura 1. Diagrama de caldera de vapor.

En este ciclo cierta porción del vapor se condensa disminuyendo su temperatura por debajo del punto de saturación, y regresando así a la caldera en donde se volverá a convertir en vapor gracias a la combustión de un gas combustible.

En la realidad, existen pérdidas de masa (vapor o agua) a través de las tuberías y accesorios como: tuercas unión, trampas de vapor, fisuras en tuberías dañadas o la misma purga de la caldera. Estas pérdidas de masa se reponen a través de un sistema de agua de reposición, el cual se alimenta del suministro de agua no potable, directamente de la calle.

Un economizador es un dispositivo que aprovecha los gases calientes de la combustión que salen por la chimenea de la caldera para calentar el agua de reposición hasta los 90

°C reduciendo la curva de calentamiento del agua y, por consecuencia, reduciendo el consumo de gas combustible utilizado para vaporizar el agua de reposición al mínimo indispensable.

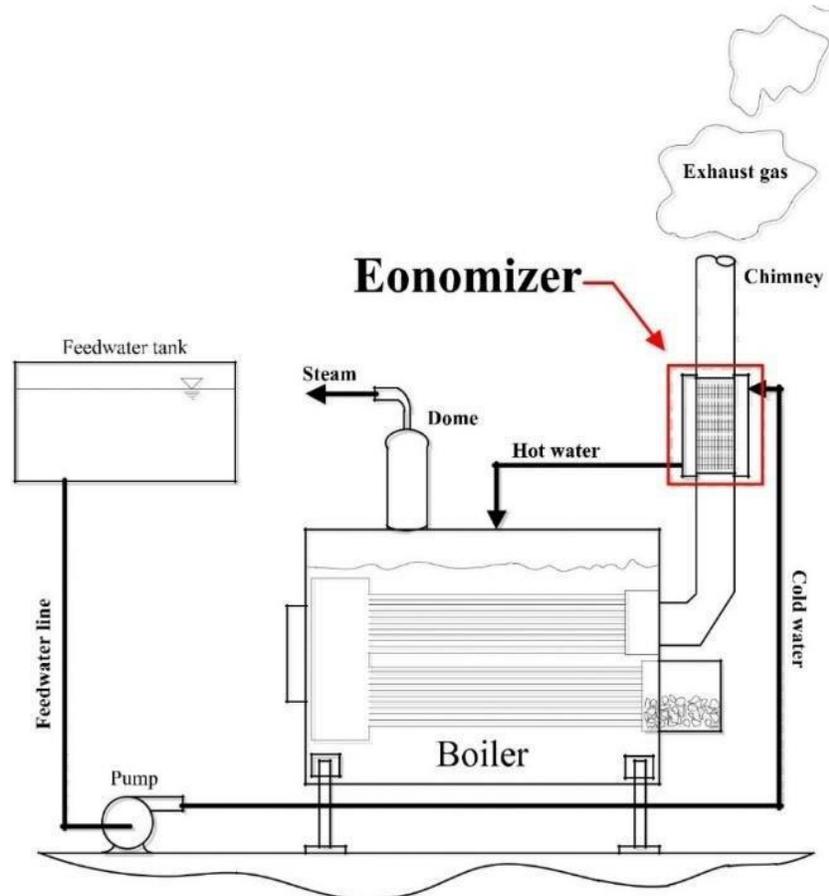


Figura 2. Esquema de implementación de un economizador.

Otro beneficio que se encuentra al instalar economizadores para el aprovechamiento del calor residual de la combustión en una caldera es el de la reducción de los gases de efecto invernadero emitidos por la quema directa del gas combustible y la reducción de la temperatura de los gases de escape que salen de la atmósfera.

Cuándo y Dónde se Puede Aplicar

En sitios industriales que utilizan sistemas de generación de vapor con calderas. El beneficio está en función de la cantidad de agua de reposición hacia la caldera, equivalente a la cantidad de pérdidas de vapor y condensado en el sistema de distribución del vapor.





Pros y Retos

Pros:

- ❖ Reducción del consumo de gas combustible.
- ❖ Reducción de los costos operativos del sistema.
- ❖ Reducción del impacto ambiental del proceso.
- ❖ Reducción de la temperatura de salida de los gases de escape al ambiente.

Retos:

- ❖ Aumento de las actividades en el plan de mantenimiento.
- ❖ Paro del sistema de calderas durante la instalación del economizador.

Elementos Clave de Costos de Implementación

- ❖ Costo económico de la implementación del proyecto.
- ❖ Tiempo de implementación del proyecto.
- ❖ Aislamiento térmico para tuberías de agua caliente a la entrada y salida del economizador.
- ❖ Mantenimientos preventivos y correctivos.





Fuente

Association of Energy Engineers. (2021). Certified Energy Manager. Sección 4.1 Calderas y sistemas de vapor, 74. (J. Tirado, Ed.) Monterrey, Nuevo León, México: Association of Energy Engineers.

