



INTERCAMBIADORES AGUA - VAPOR

La producción de agua caliente mediante intercambiadores que emplean vapor como medio de calefacción es un proceso corriente cuyas condiciones habituales de empleo no son muchas veces las más eficaces desde el punto de vista energético.

A continuación exponemos algunas recomendaciones encaminadas a reducir el consumo de vapor de calefacción.

Elección de la presión del vapor

Para el vapor saturado, que es el que se emplea corrientemente para calefacción, a cada valor de la presión le corresponde una temperatura y, también, un calor latente de vaporización.

Así, un vapor saturado a 5 atmósferas (presión relativa) tiene una temperatura de 158,3°C y un calor latente de 498,4

Kcal/kg. A menor presión, la temperatura es más pequeña, pero el calor latente de vaporización se hace mayor. Así, a 3 atmósferas, la temperatura del vapor saturado es de 143,2°C y el calor latente, de 509,7 Kcal/kg.

Esto quiere decir que cuanto menor sea la presión del vapor que empleemos, menor será la cantidad del mismo que vamos a consumir, pues cada kilo de vapor será capaz de darnos más calorías. Veamos un ejemplo.

Si queremos calentar 20.000 litros de agua por hora de 70 a 90°C, necesitaremos:

$$20.000 \times (90-70) = 400.000 \text{ Kcal/h}$$

Si empleamos para ello vapor a 3 atmósferas el consumo será:

$$400.000 / 509,7 = 784,8 \text{ kg de vapor/hora}$$

En cambio, si empleamos vapor a 5 atmósferas el consumo será:

$$400.000 / 498,4 = 802,6 \text{ kg de vapor/h}$$

El consumo de vapor será pues un 2,2% superior si empleamos vapor a 5 atmósferas que si lo hacemos a 3 atmósferas.

Así pues, en general es recomendable no elegir presiones del vapor innecesariamente elevadas. No por ello debe pensarse que el ideal será adoptar presiones muy bajas.

Cuanto más baja sea la presión del vapor, o lo que es lo mismo, su temperatura, mayor debe ser la superficie del intercambiador necesario, y, por tanto, mayor será su precio.

Normalmente, sin embargo, resulta globalmente más

económico elegir presiones bajas e intercambiadores grandes, pues el precio más elevado de éstos se amortiza rápidamente gracias al ahorro de vapor que permiten.

Veamos un ejemplo. Supongamos que queremos calentar 55.000 l/h de agua de 70 a 90°C; necesitaremos para ello:
 $55.000 \times (90-70) =$

$$1.100.000 \text{ kcal/h}$$

Se nos ofrecen para ello dos opciones: emplear un intercambiador modelo 2618 con vapor a 5 atm, o bien uno 2620, de mayor superficie, con vapor a 1,5 atm.

En el primer caso, como el calor latente del vapor a 3 atm es de 509,7 kcal/kg, el consumo de vapor será:

$$1.100.000 / 509,7 = 2.158 \text{ kg/h}$$

En cambio, con vapor a 5 atm, como su calor latente es de 498,4 kcal/kg, el consumo será:

$$1.100.000 / 498,4 = 2.207 \text{ kg/h}$$

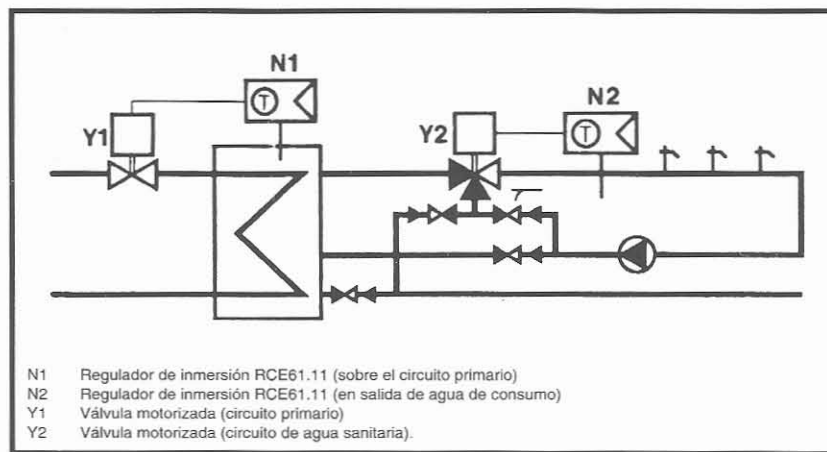
Así pues, empleando vapor a 5 atm consumiremos cada hora 50 kg de vapor más que con vapor a 3 atm.

El precio de tarifa de los intercambiadores respectivos sería:

- Modelo 2618: 224.400 pts
- Modelo 2620: 258.425 pts

con una diferencia a favor del 2618 de 34.025 pts.

¿Qué sería más rentable? Si suponemos un coste del vapor de 1,5 pts/kg, valor bastante común, y 1.000



Regulación de un intercambiador para producción de agua caliente sanitaria.

- N1 Regulador de inmersión RCE61.11 (sobre el circuito primario)
- N2 Regulador de inmersión RCE61.11 (en salida de agua de consumo)
- Y1 Válvula motorizada (circuito primario)
- Y2 Válvula motorizada (circuito de agua sanitaria).

horas anuales de funcionamiento, el ahorro de vapor que tendremos en un año será:

$$50 \times 1,5 \times 1.000 = 75.000 \text{ pts}$$

Vemos pues que en tan solo seis meses se amortiza el exceso de coste del intercambiador. Empleando un intercambiador grande obtenemos otras ventajas,

pues tendremos menor pérdida de carga y, además, disponemos de una reserva de potencia térmica que podremos emplear en caso necesario. Un intercambiador 2620, por ejemplo, podría calentar hasta 80.500 litros de agua por hora de 70 a 90°C simplemente aumentando la presión del vapor hasta 5 atm.

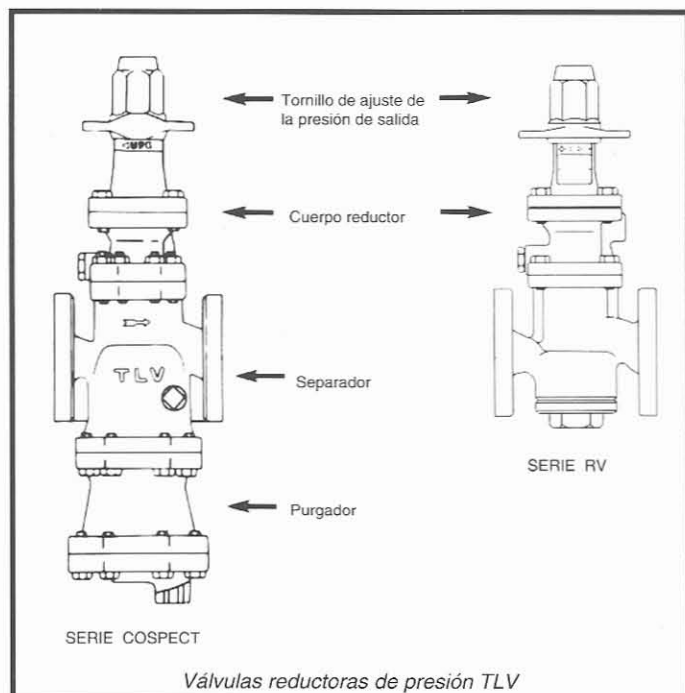
VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION

En una red de vapor a la que están conectados diversos equipos consumidores, es habitual que cada uno de ellos requiera un medio de calefacción a temperatura distinta.

Para conseguirlo se suele recurrir al empleo de válvulas reductoras de presión pues, como ya hemos visto, para el vapor saturado a cada temperatura corresponde una presión distinta. Eligiendo para cada equipo consumidor la presión adecuada, tendremos la temperatura que nos interesa.

TLV posee una amplia gama de válvulas reductoras de vapor que se caracterizan por el excelente nivel de estabilidad en la presión de salida, estabilidad que se logra gracias al diseño de la cabeza del pistón reductor. Esta cabeza, de forma semiesférica patentada, es capaz de mantener prácticamente constante la presión de salida para valores de caudal tan pequeños como el 5% del caudal nominal de la válvula.

Las válvulas reductoras TLV se fabrican en dos series distintas: la serie COSPECT y la serie RV.



La serie COSPECT está destinada a aquellas aplicaciones en las que, además de una presión constante, se requiere un vapor muy seco. Para ello, las válvulas COSPECT incluyen, en un conjunto único, una válvula reductora propiamente dicha, un separador de alta eficacia y un purgador de vapor. Se trata pues de una auténtica estación reductora de presión en una sola pieza, lo que abarata y simplifica enormemente el montaje.

En las instalaciones convencionales, en cambio, cada uno de los tres elementos que componen una válvula COSPECT (reductor, separador y purgador) debe adquirirse y montarse por separado. La serie COSPECT constituye la elección más adecuada cuando el proceso a calentar tiene unas exigencias elevadas en cuanto a la constancia y uniformidad de la temperatura de calefacción.

El principal criterio de calidad a tener en cuenta al seleccionar una válvula reductora de presión es su capacidad para mantener constante la presión del vapor a la salida de la válvula, para un amplio margen de consumos de vapor y aunque fluctúe la presión a la entrada de la válvula reductora.

Cuando dichas exigencias no son tan grandes (como en la producción de agua caliente, por ejemplo la serie RV, más económica, es suficiente. Estas válvulas, semejantes a las convencionales, no incorporan separador ni purgador, pero el diseño del cuerpo reductor es el mismo que el de la serie COSPECT. Su simplicidad otorga a la serie RV una relación calidad/precio excepcionalmente elevada.