

AUSTEMPERING (O TEMPLE BAINÍTICO), MARTEMPERING,

El austempering (o temple bainítico) es un tratamiento térmico que se aplica al Acero. Con este tratamiento isotérmico se pretende obtener piezas con una estructura bainítica, que sean duras pero no extremadamente frágiles. Suele aplicarse a aceros con un contenido en carbono alto. Cuando se aplica a materiales ferrosos, produce una estructura más fuerte y más resistente que las estructuras comparables producidas con convencional temple y revenido. Austempering significa estructura uniforme.

Consiste en llevar el acero hasta la temperatura de austenización, enfriarlo en un medio a temperatura por encima de la temperatura de transformación martensítica del acero, dejarlo allí por un tiempo con el fin de alcanzar la transformación bainítica con lo que se consigue un material de excelente tenacidad. La acción específica es calentar la pieza a 860-920 °C, mantener la misma temperatura durante un cierto tiempo (aproximadamente el doble de acero), luego colocar rápidamente en el baño isotérmico de 250-350 °C, para procesar el tratamiento isotérmico de 0,5-1,5 horas, luego sacar para que sea enfriada por aire. Después del endurecimiento isotérmico, ya que el estrés no es grande, generalmente no hay necesidad de hacer el tratamiento de revenido.

Se utiliza para piezas como engranajes, ejes, y, en general, partes sometidas a fuerte desgaste que también tienen que soportar cargas. Puede sustituir a los procesos como el temple por inducción y el temple convencional.

El austempering hace las piezas de acero más resistentes, más fuertes, más ligeras, silenciosas, resistentes al desgaste... y más "verdes".

Las piezas se calientan a en un ambiente controlado y luego se apaga en un baño de sales fundidas a diferentes temperaturas y resulta una estructura diferente (no martensita). En hierro dúctil y hierro gris la estructura es ausferrita, y en acero, es bainita.

Durante el proceso de temple a martensita, la reacción de martensita comienza inmediatamente. El resultado es que la parte exterior de la parte ya puede transformarse mientras que el interior es todavía rojo caliente. Es esta "transformación de fase no uniforme" que resulta en distorsión y pequeña micro grietas que disminuyen la resistencia de la pieza.

Por el contrario, la reacción de hipertemple que produce ausferrita o bainita tiene lugar durante muchos minutos u horas. Esto resulta en un crecimiento uniforme y una microestructura más fuerte (menos perturbado).

Propiedades

- Con este método se pueden obtener piezas con dureza hasta 55 HRC.
- Comparando con otros tratamientos, el Austempering reduce las tensiones internas y la probabilidad de choque térmico.
- Buena ductilidad, considerando la dureza.

Proceso

- Calentamiento por encima de la temperatura crítica.
- Enfriamiento brusco en un baño de sales hasta la temperatura deseada. Tiene que ser suficientemente rápido para evitar la formación de perlita.
- Mantenimiento de esa temperatura hasta que toda la austenita se ha transformado en bainita.
- Enfriamiento al aire.

El Martempering consiste en llevar el acero hasta temperatura de austenización y enfriarlo en sales a temperatura por encima de la temperatura de transformación

martensítica, cuando la pieza ya haya homogenizado su temperatura se enfría en un medio de menor velocidad de enfriamiento que el primero.

Tenifer y Q.P.Q

Este proceso es una derivación de la nitruración, debido a que el tiempo de permanencia de las piezas dentro del baño es mucho menor que el de la nitruración por lo cual se hace mucho más económico. En este proceso logramos incrementar la *resistencia al desgaste* del acero. Esta capa al contrario de lo que es un niquelado, un pavonado o un cromado, el tenifer penetra en el acero y forma nitruros los cuales son muy duros (llegando hasta durezas equivalentes en HRC de 64-66 HRC).

Este proceso es acompañado en el caso de piezas para la industria de la fabricación de moldes para inyección de plástico con el proceso de *Q.P.Q*, el cual después de haber sometida la pieza a tenifer, se baña en una solución especial, a 300 °C, se seca la pieza, se pule y luego se calienta a 300°C nuevamente y se enfría nuevamente en esta solución, generando con ello una ostensible mejora en las propiedades de *pulido, resistencia al desgaste y una leve protección contra efectos de corrosión en el acero*. La principal ventaja de este proceso es que *no produce deformaciones* sobre el material (siempre y cuando el material haya sido sometido a procesos de alivio de tensiones previos antes del tenifer), por lo se pueden tratar las piezas con medidas finales.

Para la realización de todos los procesos anteriores son necesarios hornos de sales, con sus correspondientes sales, y baños isotérmicos.

Vea los folletos específicos de cada producto.