

## Soldadura, conformación en caliente, plásticos



Soldadura fuerte en caja de recocido

Los hornos representados en este catálogo pueden emplearse para multitud de procesos de tratamiento térmico. Seguidamente, encontrará la descripción de algunos de estos procesos, para los que Nabertherm ofrece interesantes soluciones.

### Soldadura

En la soldadura en general y dependiendo del intervalo de fusión de la soldadura, se pueden distinguir diferentes categorías: soldadura blanda, soldadura fuerte y soldadura de alta temperatura. En este sentido, se trata de un proceso térmico para la unión y recubrimiento de los materiales, produciéndose en este proceso una fase líquida debido a la fusión de la soldadura. En base a la temperatura de fusión de la soldadura se distingue entre los siguientes procesos:

Soldadura blanda:  $T_{liq} < 450\text{ °C}$

Soldadura fuerte:  $T_{liq} > 450\text{ °C} < 900\text{ °C}$

Soldadura de alta temperatura:  $T_{liq} > 900\text{ °C}$



Hornos de retorta de pared caliente hasta 1.100 °C

Además de la correcta elección del tipo de soldadura, y si fuera necesario, del medio líquido y de una superficie limpia, también es determinante para el proceso la correcta elección del horno de soldadura. Nabertherm dispone de hornos que van más allá del procedimiento de soldadura en sí; hornos para procesos de preparación, como por ejemplo, el metalizado de cerámicas como preparación para la soldadura de compuestos metal-cerámica.

Los siguientes tipos de horno están indicados para los procesos de soldadura:

- Soldadura en caja de recocido en un horno de cámara con aire circulante hasta 850 °C bajo atmósfera de gas protector
- Soldadura en caja de recocido en un horno de cámara con aire circulante hasta 1100 °C bajo atmósfera de gas protector
- Soldadura en horno de retorta de pared caliente serie NR/NRA bajo gas protector o gas de reacción hasta 1100 °C
- Soldadura en horno de retorta de pared fría serie VHT bajo gas protector, gas de reacción o al vacío hasta 2200 °C
- Soldadura en baño salino hasta 1000 °C de temperatura de baño salino
- Soldadura o metalizado en horno tubular hasta 1.800 °C bajo gas protector, gas de reacción o vacío hasta 1.400 °C (consulte el catálogo correspondiente a Materiales Avanzados)



N 6080/13 S con función puerta en puerta, transformador de aislamiento y amortiguadores

En el centro de pruebas de Nabertherm, en Lilienthal, se expone una serie de hornos representativos que el cliente puede probar. Estaremos encantados de ayudarle a definir las líneas de su proyecto y a encontrar el modelo de horno adecuado para usted.

### Pre calentamiento para procesos de conformación en caliente

En los procesos de conformación en caliente habituales, como el forjado o el estampado, la herramienta debe precalentarse previamente a una temperatura concreta. Nabertherm ofrece un amplio abanico de hornos y soluciones en detalle para procesos que abarcan desde la fabricación individual de piezas hasta la fabricación en serie, desde la manipulación de finas chapas hasta piezas que deben conformarse en varios pasos.



N 1760/S para precalentar chapas con superficie de carga

Por ejemplo, en caso de que únicamente hubiera que calentar los extremos de las piezas largas, el horno se puede equipar con orificios

obturables en la puerta para evitar la pérdida de calor. Con objeto de proteger al usuario, los hornos eléctricos cuentan con un transformador de aislamiento que deriva la corriente eléctrica de forma segura en caso de un fallo en el suministro.

En caso de que el horno deba emplearse en una zona con fuertes vibraciones, debido a la cercanía de un martillo de forja, se podrán instalar amortiguadores que desacoplen el horno de dichas frecuencias. También disponemos de hornos adecuados para procesos de forja continua, como por ejemplo, hornos de solera giratoria u hornos continuos. La ventaja de los hornos de solera giratoria es su compacto diseño y la carga/descarga de material desde una sola posición.

En caso de que se desee conformar piezas de chapa, p.ej. en la industria del automóvil, se precisará un horno que sea muy ancho y profundo en relación con su altura. Para facilitar su carga, los hornos disponen de una puerta elevable y pueden además equiparse con una superficie de carga adaptada a la carretilla.



DH 2500/ S sobre rieles para poder moverlo entre dos forjas

## Temple, endurecido, vulcanizado y desgasificado de plásticos, caucho, silicona y materiales de fibra compuesta

Gran cantidad de plásticos o materiales de fibras compuestas han de someterse a tratamientos térmicos para mejorar o garantizar las propiedades de producto deseadas. En la mayor parte de los casos se emplean secadores de cámara u hornos de cámara con aire circulante para llevar a cabo los correspondientes procesos. Los siguientes ejemplos describen los procesos que pueden llevarse a cabo con dichos hornos.

### PTFE (Politetrafluoretileno)

Una de las aplicaciones es, por ejemplo, el tratamiento térmico del PTFE. A través de este proceso, es posible mejorar la adherencia, ajustar la dureza del recubrimiento o mejorar las propiedades de deslizamiento. En la mayor parte de los casos suelen emplearse secadores de cámara, que incluyen o no equipamiento de seguridad según la norma EN 1539, dependiendo del plástico a tratar.

### Silicona

A la hora de templar silicona, de lo que se trata, entre otras cosas, es de reducir o eliminar el contenido en aceite de silicona a una parte porcentual, para, por ejemplo, cumplir con las directivas sobre alimentación aplicables. Durante el proceso de temple, el aceite de silicona es expulsado de la cámara del horno mediante un intercambio de aire continuo. Con objeto de optimizar la distribución de la temperatura en la cámara del horno, el aire fresco se precalienta antes de ser añadido. Dependiendo del tamaño del horno, resulta útil incorporar una instalación de recuperación térmica con intercambiador de calor para alcanzar un significativo ahorro energético. Esta instalación se amortizaría además a muy corto plazo.

Durante el proceso se evita que las piezas se adhieran unas a otras, gracias a una plataforma giratoria que las mantiene en constante movimiento en el horno.

### Compuestos de fibra de carbono

Los compuestos de fibra de carbono se emplean hoy en día en multitud de ramas de la industria, como por ejemplo, la automoción, la industria aeroespacial, la energía eólica, la agricultura, etc. Dependiendo del material empleado y del proceso de fabricación, es necesario aplicar diferentes procedimientos de tratamiento térmico para endurecer los materiales compuestos.

Una parte de los procesos se lleva a cabo en autoclaves. Otra implica el tratamiento térmico en secadores de cámara u hornos de cámara con aire circulante. En este caso, los materiales compuestos se evacúan habitualmente en bolsas de vacío del cliente. En este sentido, el horno recibe las indicaciones correspondientes para la evacuación de los sacos de aire.

En las páginas 6/7 se describe qué series de hornos de la marca Nabertherm están indicados para el temple y el endurecimiento de materiales sintéticos.



Horno de temple para silicona con cajón interior soldado y plataforma giratoria para la carga



Conexiones para dispositivos de vacío y medición en un horno de cámara con aire circulante



Secador de cámara KTR 2000 para templar silicona



Sistema de bandejas para cargar material en diferentes niveles