

Cuál es el mejor método de nitruración?

EN RESUMEN,

Nitruración es:

DEFINICIÓN

Proceso de endurecimiento superficial que se aplica a piezas de acero, fundición, titanio y aleaciones de níquel.

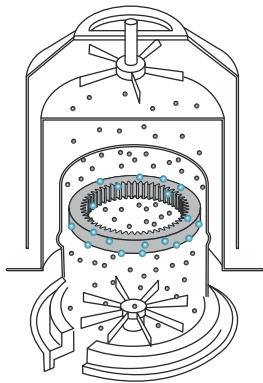
OBJETIVO

Mejorar dureza y resistencia al desgaste, fatiga y corrosión, sin alterar las propiedades fundamentales de la pieza.

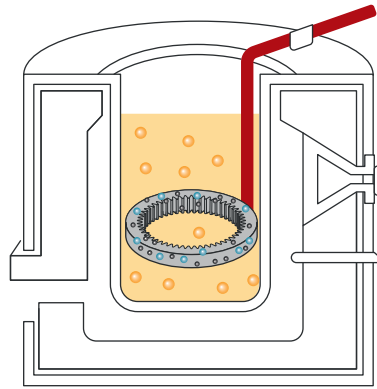
PROCESO

Introducción de nitrógeno en la superficie de las piezas para formar compuestos de nitruro con los elementos de aleación propios del material.

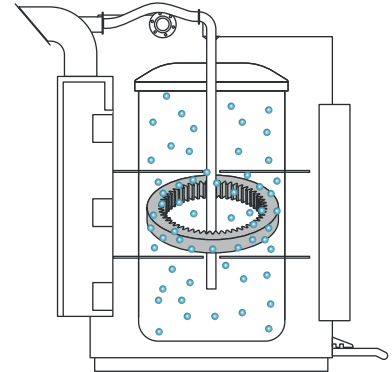
Entonces, ¿cuáles son los métodos para nitrurar?



Gas



Baño de sales



Plasma

Descripción del proceso	Consiste en exponer piezas de acero a una atmósfera rica en gas amoníaco a temperaturas elevadas. El gas se disocia, liberando átomos de nitrógeno que se difunden por la superficie del material.	Inmersión de las piezas en un baño de sales con cianuro. A alta temperatura, las sales se disocian en iones cianuro y sodio. Los iones de cianuro son la fuente de nitrógeno y carbono que se difunden en la superficie.	Consiste en someter las piezas a un bombardeo de iones de nitrógeno, que son absorbidos por la superficie y forman compuestos de nitruro con los elementos de aleación del material.
Principio	NH₃ Difusión de amoníaco $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$	NaCN Difusión de sales de cianuro $4\text{NaCNO} \rightarrow 2\text{NaCN} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO} + 2\text{N}$ $3\text{Fe} + 2\text{CO} \rightarrow \text{Fe}_3\text{C} + \text{CO}_2$	N⁺ Bombardeo de iones de nitrógeno Gas con carga eléctrica
Temperatura	520 - 600°C / 932 - 1112°F	570 - 620°C / 1058 - 1148°F	350-800°C / 662-1382 °F
Tiempo proceso	10-120 horas	2-4 horas	Hasta 120 horas
Profundidad de capa nitrurada	0.05 - 0.7 mm (50 - 700 micrómetros)	0.05 - 0.15 mm (50 - 150 micrómetros)	0.05 - 0.7 mm (50 - 700 micrómetros)
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Capas nitruradas profundas. • Flexibilidad en el tamaño de las piezas y facilidad de carga del horno. • Posibilidad de realizar nitruración y FNC (Nitrocarburo ferrítico). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempos de tratamiento cortos. • Zona compuesta (capa blanca) gruesa. • Solución barata. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capas nitruradas profundas Limpieza por sputtering Resultados metalúrgicos repetibles Gases respetuosos con el ambiente Baja decarburación Bajo consumo de gas Fácil enmascaramiento de superficies Aplica para nitruración y FNC.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de gases corrosivos. • Sin efecto limpiador. • Aceros inoxidable difíciles de nitrurar. • No es fácil controlar las reacciones termodinámicas. • Elevado consumo de gas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las piezas con costuras no selladas o geometrías complejas pueden atrapar la solución salina, incluso después del enjuague. Corrosión / picaduras en caso de inmersión prolongada. Capa nitrurada poco profunda. Contaminación / Venenosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agujeros y cortes profundos. • Cátodo hueco + Efectos de borde. • La carga del horno requiere atención a los detalles.

