

HARDOX®

TechSupport

Information from
SSAB Oxelösund.

#55

Cambio de HARDOX 400 a HARDOX 450

Un cambio de HARDOX 400 a HARDOX 450 ofrece la posibilidad de incrementar la vida útil o crear estructuras de menor peso y, en algunos casos, ambas cosas. Gracias a las favorables características de trabajo de HARDOX en el taller, en la mayoría de los casos el cambio es un proceso armónico, que no comporta mayores dificultades.

SSAB Oxelösund es el único productor de chapa antidesgaste HARDOX.

Información general

| Propiedades mecánicas: | HARDOX 450 | HARDOX 400 |
|-------------------------------------|--------------|--------------|
| Dureza: | 425 – 475 HB | 370 – 430 HB |
| Límite de elasticidad*: | 1200 MPa | 1000 MPa |
| Resistencia a la tracción*: | 1400 MPa | 1250 MPa |
| Alargamiento A ₅ *: | 10% | 10% |
| Tenacidad a los impactos a -40 °C*: | 40 J | 45 J |

* Valor típico para chapa de 20 mm de espesor.

| Dimensiones: | HARDOX 450 | HARDOX 400 |
|--------------------|-------------|-----------------|
| Gama de espesores: | 3,2 – 80 mm | 4,0 mm – 130 mm |
| Anchura máx.: | 3,3 m | 3,3 m |



Ventajas del salto de calidad

Mayor vida útil

Los 50 Brinell de dureza que se ganan con el cambio al HARDOX 450 incrementan la duración del material. Los estudios de casos reales muestran que es posible alcanzar un aumento en la vida útil de hasta el 50%, y en algunas aplicaciones incluso valores más altos.

Ejemplos de incrementos en la vida útil obtenidos cambiando HARDOX 400 por HARDOX 450 para distintos materiales, desgaste por deslizamiento, según WearCalc™:

| | |
|-----------------------------|----------|
| Basalto | 35 – 45% |
| Granito | 75 – 85% |
| Chatarra de acero de taller | 35 – 45% |

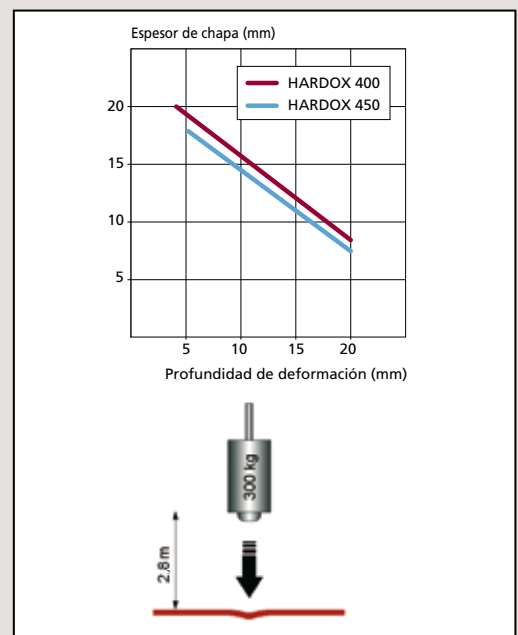
Estructuras menos pesadas

Adoptando HARDOX 450 en lugar de HARDOX 400 puede usarse chapa más delgada en las aplicaciones. Una chapa más delgada hace que los productos pesen menos, pudiéndose aumentar la carga útil máxima y la rentabilidad. La experiencia acumulada por nuestros clientes muestra que pueden conseguirse reducciones de peso de hasta el 15%. No obstante, al realizar el diseño debe tenerse en cuenta la conformación, flexión y resistencia a la fatiga.

Mayor resistencia a las abolladuras

Sustituyendo HARDOX 400 por HARDOX 450 se incrementa la resistencia a las abolladuras, tal como se muestra en la figura. En este ensayo se deja caer un peso de 300 kg desde una altura de 2,8 m sobre una chapa de 600 x 600 mm.

Resultados de ensayos de impacto por caída de HARDOX 400 y HARDOX 450:



HARDOX 450 en el taller

Soldadura

HARDOX 450 puede ser soldado con todos los métodos convencionales de soldadura por arco previstos para soldar chapa de acero ordinario y de alta resistencia. Deberían usarse consumibles básicos y de rutilo que confieran un contenido máximo de hidrógeno de 5 ml/100 g. Además, estos deberán poseer un límite de elasticidad de unos 500 MPa. Con ellos se reduce el nivel de tensiones residuales en la junta y, por tanto, su susceptibilidad al agrietamiento en frío. Usando consumibles de acero inoxidable austenítico AWS 307 o AWS 309 puede evitarse el precalentamiento.

Temperatura de precalentamiento recomendada usando una aportación de calor de 1,7 kJ/mm y un contenido de hidrógeno de máximo 5 ml/100 g en el material depositado, °C:

| Espesor combinado de chapa (mm) | HARDOX 450 | HARDOX 400 |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|
| < 40 | Temperatura ambiente | Temperatura ambiente |
| 40 – 65 | 100 | 75 |
| 65 – 100 | 125 | 100 |
| > 100 | 175 | 175 |

Corte

Pueden utilizarse todos los métodos de corte: oxi-fuel, plasma, láser, corte por chorro de agua abrasivo (AWJ).

Recomendaciones al cortar HARDOX 450 con el método oxi-fuel (oxicorte). Requisitos de precalentamiento, °C:

| Espesor de chapa (mm) | HARDOX 450 | HARDOX 400 |
|-----------------------|----------------------|----------------------|
| < 40 | Sin precalentamiento | Sin precalentamiento |
| 40 – 44,9 | 100 | Sin precalentamiento |
| 45 – 49,9 | 100 | 100 |
| 50 – 59,9 | 150 | 100 |
| 60 – 69,9 | 150 | 150 |
| 70 – 80 | 175 | 150 |

Velocidades reducidas de corte (mm/min) posibles de usar sin precalentamiento:

| Espesor de chapa (mm) | < 40 | 40 | 45 | 50 | 60 | 70 | 80 |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| HARDOX 450 | Sin restricciones | 230 | 200 | 180 | 170 | 160 | 150 |
| HARDOX 400 | Sin restricciones | Sin restricciones | 230 | 210 | 200 | 190 | 180 |

Plegado

Radio de herramienta (R) y abertura de matriz (W) mínimos recomendados cuando la línea de plegado es perpendicular o paralela a la dirección de laminado:

| Espesor (t) (mm) | Perpendicular R / t | | Paralela R / t | | Perpendicular W / t | | Paralela W / t | |
|------------------|---------------------|------------|----------------|------------|---------------------|------------|----------------|------------|
| | HARDOX 450 | HARDOX 400 | HARDOX 450 | HARDOX 400 | HARDOX 450 | HARDOX 400 | HARDOX 450 | HARDOX 400 |
| t < 8 | 3,5 | 2,5 | 4,0 | 3,0 | 10,0 | 8,5 | 10,0 | 10,0 |
| 8 ≤ t < 20 | 4,0 | 3,0 | 5,0 | 4,0 | 10,0 | 10,0 | 12,0 | 10,0 |
| t ≥ 20 | 5,0 | 4,5 | 6,0 | 5,0 | 12,0 | 12,0 | 14,0 | 12,0 |

La fuerza de plegado necesaria puede calcularse usando la fórmula de abajo:

$$P = \frac{1,6 \times b \times t^2 \times R_m}{10000 \times W}$$

W = abertura de matriz (mm)

b = longitud de plegado (mm)

t = espesor de chapa (mm)

R_m = resistencia a la tracción (MPa)

La fuerza resultante se presentará en toneladas (1 tonelada equivale a 10kN) con una precisión de ±20%.

HARDOX 450 tiene una resistencia a la tracción más alta, por tanto la fuerza de plegado necesaria se verá incrementada aproximadamente un 12% en comparación con la fuerza necesaria para plegar chapa HARDOX 400 del mismo espesor. Al aumentar la calidad de la chapa, el espesor puede reducirse como mínimo en un 6% usando la misma fuerza de plegado que para HARDOX 400. Es decir, la fuerza necesaria para plegar HARDOX 450 de 19 mm es igual a la que hace falta para plegar HARDOX 400 de 20 mm, y plegando HARDOX 450 de 5,5 mm es igual que HARDOX 400 de 6 mm.

Taladrado

| Drill | HSS-8% Co | | Carburo cementado macizo | | Carburo cementado soldado | | Plaquetas intercambiables | |
|------------|-------------|-------------|--------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|
| | HARDOX 450 | HARDOX 400 | HARDOX 450 | HARDOX 400 | HARDOX 450 | HARDOX 400 | HARDOX 450 | HARDOX 400 |
| Vc [m/min] | 7 | 9 | 30 – 40 | 35 – 45 | 30 – 40 | 35 – 45 | 50 – 70 | 60 – 80 |
| f [mm/rev] | 0,05 – 0,30 | 0,05 – 0,35 | 0,10 – 0,15 | 0,10 – 0,15 | 0,10 – 0,15 | 0,10 – 0,15 | 0,06 – 0,14 | 0,06 – 0,14 |

Asesoramiento técnico

Si desea información más detallada no dude en ponerse en contacto con nuestro representante de ventas local.

HARDOX[®]

WEAR PLATE

Chapa antidesgaste HARDOX, sólo de SSAB Oxelösund.
HARDOX es una marca registrada de SSAB Oxelösund.

SSAB
OXELÖSUND

SSAB Oxelösund AB
SE-613 80 Oxelösund
Suecia

Teléfono +46 155-25 40 00
Fax +46 155-25 40 73
www.ssabox.com
www.hardox.com

En caso de discrepancias prevalecerá la versión inglesa de este documento.
En www.ssabox.com/publications puede descargarse la versión más reciente.

Este folleto contiene sugerencias de carácter general. No obstante, SSAB Oxelösund AB no asumirá explícitamente responsabilidad alguna acerca de su idoneidad en aplicaciones individuales. Recae bajo la responsabilidad del usuario de este folleto adaptar las recomendaciones aquí dadas a los requisitos de cada aplicación individual.