

Hardox® 450

Descrição geral do produto

O aço mais popular de alta resistência à abrasão, com excelentes propriedades estruturais.

O Hardox® 450 é um aço de alta resistência à abrasão, com uma dureza nominal de 450 HBW. O Hardox® 450 possui boa capacidade de dobra e soldabilidade. Os produtos podem ser usados em vários componentes e estruturas sujeitas ao desgaste. O Hardox® 450, com uma dureza extra de 50 Brinell em nosso grau 400, oferece melhor resistência à abrasão e a amassamento, bem como uma resistência ao desgaste, para que você possa desfrutar de economias ainda maiores.

Faixa de dimensões

O Hardox® 450 está disponível em espessuras de 3,2 a 130 mm como chapa grossa, em espessuras de 2,0 a 8,0 mm como tiras laminadas a quente e em espessuras de 0,7 a 2,1 mm como tiras laminadas a frio. No caso de espessuras acima de 80 mm, a largura preferida é de 1650 mm. Informações mais detalhadas sobre as dimensões são fornecidas no programa de dimensões.

Propriedades mecânicas

Grau	Espessura (mm)	Dureza ¹⁾ (HBW)	Tensile strength R _m (MPa), guaranteed	Limite de escoamento típico (MPa), não garantido
Hardox® 450 tiras frio CR	0.7 - 2.10	425 - 475 ²⁾	1370 - 1600	1250
Hardox® 450 tiras	2.0 - 8.0	425 - 475	-	1250
Hardox® 450 chapa grossa	3.2 - 80.0	425 - 475	-	1250
Hardox® 450 chapa grossa	80.1 - 103.0	410 - 475	-	1250
Hardox® 450 chapa grossa	103.1 - 130.0	390 - 475	-	1250

¹⁾ Dureza Brinell, HBW, de acordo com a norma EN ISO 6506-1, em uma superfície usinada de 0,5 – 3 mm abaixo da superfície. No mínimo um corpo de prova por corrida e 40 toneladas.

²⁾ As chapas laminadas a frio (CR) Hardox 450 são medidas em Vickers (VH₅). O teste de dureza Vickers é usado de acordo com a norma EN ISO 6507-1.

A espessura nominal das chapas fornecidas não se desviará mais de +/- 15 mm da espessura do corpo de prova utilizado para o teste de dureza.

A chapa Hardox® é temperada em toda a espessura. A dureza mínima do núcleo é de 90 % da dureza mínima garantida da superfície.

Propriedades de impacto

Grau	Teste longitudinal, energia típica de impacto, Charpy do tipo V em corpo de prova de 10 x 10 mm.	Teste transversal, energia garantida de impacto, teste Charpy tipo V em corpos de prova de 10x10 mm.
Hardox® 450 chapa grossa e tiras	50 J/ -40 °C	-

Hardox® 450 Tuf¹⁾

-

Min. 27 J/ -20 °C²⁾

¹⁾ O teste de impacto é realizado em espessuras ≥ 6 mm. No caso de espessuras entre 6 - 11,9 mm, são utilizadas corpos de prova de Charpy tipo V de tamanho inferior. O valor mínimo especificado é proporcional à área de seção transversal do corpo de prova, comparada a uma amostra de tamanho normal (10 x 10 mm). Testes de impacto de acordo com a norma ISO EN 148, por corrida e grupo de espessura. Média de três testes.

²⁾ Valores individuais mínimos de 70% da média especificada.

Composição química (análise térmica)

Grau	C ^{*)} (max %)	Si ^{*)} (max %)	Mn ^{*)} (max %)	P (max %)	S (max %)	Cr ^{*)} (max %)	Ni ^{*)} (max %)	Mo ^{*)} (max %)	B ^{*)} (max %)
Tiras a frio	0.18	0.25	1.30	0.015	0.004	0.10	0.10	0.04	0.003
Chapa grossa e tiras	0.26	0.70	1.60	0.025	0.010	1.40	1.50	0.60	0.005

O aço apresenta grãos refinados. ^{*)} Elementos de liga intencionais.

Carbono equivalente CET(CEV)

Espessura	Tiras a frio 0.7 - 2.10	tiras 2.0 - 8.0	chapa grossa 3.2 - 4.9	chapa grossa 5.0 - 9.9	chapa grossa 10.0 - 19.9	chapa grossa 20.0 - 39.9	chapa grossa 40.0 - 80.0	chapa grossa 80.1 - 130.0
Máx	0.33 (0.44)	0.35 (0.48)	0.37 (0.48)	0.38 (0.49)	0.39 (0.52)	0.41 (0.60)	0.43 (0.74)	0.41 (0.67)
típico	0.31 (0.39)	0.26 (0.39)	0.29 (0.39)	0.33 (0.45)	0.36 (0.48)	0.38 (0.56)	0.38 (0.61)	0.39 (0.64)

$$CET = C + \frac{Mn + Mo}{10} + \frac{Cr + Cu}{20} + \frac{Ni}{40}$$

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}$$

Tolerâncias

São dados mais detalhes nos catálogos da SSAB 41 - Informações gerais sobre os produtos Strenx, Hardox®, Armox e garantias Toolox-UK e Hardox®, ou no site www.ssab.com.

Espessura

Tolerâncias de acordo com as Garantias de Espessura Hardox®. As Garantias Hardox® atendem os requisitos da norma EN 10 029 Classe A para chapas grossas. No caso de tiras, as garantias atendem os requisitos de 1/2 da norma EN 10 051 e da norma EN 10 131 para tiras laminadas a frio.

Comprimento e largura

De acordo com o programa de dimensões da SSAB. No caso de chapas grossas, as tolerâncias estão em conformidade com a norma para borda de usina da SSAB ou com as tolerâncias em conformidade com as normas EN 10 029 e EN 10 131 para tiras laminadas a frio. Tolerâncias em conformidade com a norma EN 10 051 para tiras; tolerâncias mais apertadas disponíveis mediante solicitação.

Formato

As tolerâncias estão de acordo com a norma EN 10 029 para chapas grossas, EN 10 051 para tiras laminadas a quente e EN 10 131 para tiras laminadas a frio.

Planicidade

Tolerâncias de acordo com as Garantias de Planicidade Hardox® Classe D para chapas grossas, as quais são mais restritivas do que a norma EN 10 029. No caso de tiras, as tolerâncias são de acordo com as Garantias de Planicidade Hardox® Classe A, que oferecem tolerâncias mais rigorosas em comparação à norma EN 10 051. As tolerâncias de tiras laminadas a frio estão de acordo com as Garantias de Planicidade Hardox® Classe B.

Propriedades de superfície

Conforme a EN 10 163-2, Classe A, Subclasse 1.

Dobra

A capacidade de dobra da chapa grossa está de acordo com as Garantias de Dobra Hardox® Classe E. No caso de tiras, a capacidade de dobra está de acordo com as Garantias de Dobra Hardox® Classe C para laminadas a frio e Classe B para laminadas a quente.

Condições de entrega

A condição de entrega é Q ou QT (do inglês Quenched ou Quenched and Tempered, Temperado ou Temperado e Revenido). As chapas grossas Hardox® 450 são entregues com bordas aparadas ou cortadas termicamente e as espessuras acima de 80 mm são entregues com bordas de usina por padrão. As chapas finas Hardox® 450 são entregues, por padrão, com a superfície já laminada e com bordas de usina. As chapas laminadas a frio Hardox® 450 (0,70 - 2,10 mm) são fornecidas com a superfície laminada a frio. Os requisitos de entrega podem ser encontrados no catálogo da SSAB 41 - Informações gerais dos produtos Strenx, Hardox®, Armox e Toolox-UK ou no site www.ssab.com.

Fabricação e outras recomendações

Solda, dobra e usinagem.

Os catálogos da SSAB contêm recomendações e estão disponíveis em www.hardox.com ou por consulta ao nosso Suporte Técnico através do e-mail techsupport@ssab.com. O Hardox® 450 e o Hardox® 450 Tuf não se destinam a outros tratamentos térmicos. As propriedades mecânicas são obtidas por têmpera e, quando necessário, por revenimento subsequente. As propriedades mecânicas originais entregues não podem ser conservadas após a exposição do produto a temperaturas acima de 250 °C (482°F). Devem ser tomados os devidos cuidados de saúde e segurança ao soldar, cortar, fresar ou efetuar qualquer outro processamento neste produto. O processo de retífica, especialmente de chapas revestidas com primer, pode gerar poeira com alta concentração de partículas.

Contato e informações

www.ssab.com/contact