

AFX 790 PM

AÇO RÁPIDO PM PARA CORTE,
TRABALHO A FRIO E DESGASTE
- FICHA TÉCNICA

AÇOS FORMOSA É CERTIFICADA DE ACORDO COM A NORMA ISO 9001



COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Carbono	1,28 %
Cromo	4,10 %
Molibdênio	5,00 %
Tungstênio	6,40 %
Vanádio	3,10 %
Cobalto	-

NORMAS / EQUIVALÊNCIAS

Europa: HS 6-5-3C
Alemanha: 1.3395
EUA: AISI M3:2
Suécia: SS 2725
Japão: JIS SKH53
Equivalente técnico: Böhler S790 Microclean / Erasteel ASP 2023.

FORMAS DE FORNECIMENTO

Bobinas;
Barras redondas;
Barras chatas e quadradas;
Tiras;
Chapas;
Discos.

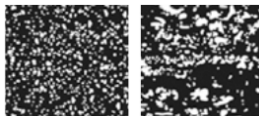
DESCRIÇÃO TÉCNICA

O AFX 790 PM é um aço rápido produzido por metalurgia do pó, sem adição de cobalto, desenvolvido para ferramentas de corte de alta performance, ferramentas para trabalho a frio e rolos de laminação a frio.

Sua composição balanceada, com elevados teores de molibdênio, tungstênio e vanádio, proporciona excelente combinação entre **dureza elevada, resistência ao desgaste, estabilidade de corte, resistência à compressão e boa tenacidade**. A rota por metalurgia do pó favorece uma distribuição mais fina e homogênea dos carbonetos, melhorando a retificabilidade, a resposta ao tratamento térmico e a estabilidade dimensional em relação aos aços rápidos convencionais.



MICROESTRUTURAS: AÇO-FERRAMENTA CONVENCIONAL E PRODUZIDO POR METALURGIA DO PÓ.

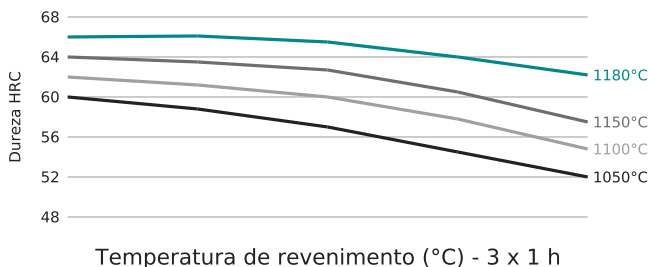


A metalurgia do pó proporciona distribuição fina e uniforme de carbonetos, contribuindo para boa tenacidade, estabilidade de aresta, retificabilidade e resistência ao desgaste.

APLICAÇÕES TÍPICAS

- Ferramentas para corte de engrenagens;
- Brochas;
- Machos;
- Ferramentas para trabalho a frio;
- Rolos;
- Facas industriais;
- Moldes e componentes para injeção plástica;
- Ferramentas de corte e conformação submetidas a desgaste abrasivo;
- Peças sujeitas à alta pressão de contato e desgaste.

CURVA ORIENTATIVA DE DUREZA APÓS TÊMPERA E REVENIMENTO



PROPRIEDADES FÍSICAS

Temperatura	20°C	400°C	600°C
Densidade (g/cm³)	8,0	7,9	7,9
Módulo elastic. (kN/mm²)	230	205	184
Condut. térmica (W/m°C)	24	28	27
Calor específico (J/kg°C)	420	510	600

DUREZA DE FORNECIMENTO

- Condição recozida: dureza típica de aproximadamente 260 HB.
- Material trefilado a frio ou laminado a frio pode apresentar dureza normalmente 10 a 40 HB superior



AÇOS FORMOSA
a ç o s e s p e c i a i s

AFX 790 PM

TRATAMENTO TÉRMICO E PROCESSAMENTO



TRATAMENTO TÉRMICO

RECOZIMENTO

Aquecer em atmosfera protetora a 850-900°C por aproximadamente 3 horas; em seguida, resfriar lentamente a cerca de 10°C/h até 700°C e finalizar o resfriamento ao ar.

ALÍVIO DE TENSÕES

Aquecer a 600-700°C por aproximadamente 2 horas, com posterior resfriamento lento até 500°C. Recomendado após usinagens extensas ou antes da têmpera em ferramentas de geometria complexa.

AUSTENITIZAÇÃO E TÊMPERA

Utilizar pré-aquecimento em duas etapas, aproximadamente 450-500°C e 850-900°C. A austenitização deve ser selecionada conforme a dureza desejada. Resfriar até 40-50°C antes do revenimento. A têmpera pode ser em vácuo, gás, banho de sais ou óleo, conforme dimensão e geometria da peça.

REVENIMENTO

Revenir imediatamente após a têmpera a 560°C, em 3 ciclos, por no mínimo 1 hora cada. Resfriar até a temperatura ambiente entre os revenimentos.

DUREZA DE FORNECIMENTO

Condição recozida típica: aproximadamente 260 HB. Material trefilado ou laminado a frio pode apresentar dureza de 10 a 40 HB acima desse valor.

PROCESSAMENTO

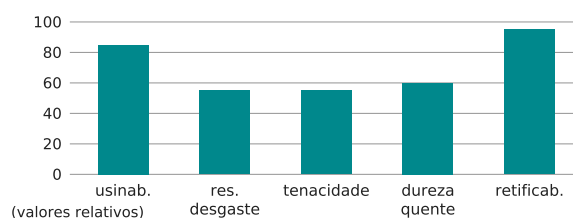
O AFX 790 PM pode ser usinado por retífica, torneamento, fresamento, polimento, conformação a quente e eletroerosão. Durante a retífica, evitar aquecimento localizado da superfície para não alterar o revenimento. Após eletroerosão severa, recomenda-se remoção da camada afetada e alívio de tensões quando aplicável.

TRATAMENTOS SUPERFICIAIS

O aço é bom substrato para revestimentos PVD. Caso seja necessária nitretação, recomenda-se camada de difusão controlada, evitando camada branca/composta e camadas oxidadas. Tratamentos que possam alterar o revenimento original devem ser avaliados tecnicamente antes da aplicação.

PROPRIEDADES COMPARATIVAS

AFX 790 PM



AÇO FERRAMENTA

Rua Conselheiro Cotegipe, 245

Belenzinho - São Paulo - SP

CEP: 03058-000

+55 11 3883-3166

contato@acosformosa.com.br

www.acosformosa.com.br

NOTA TÉCNICA E COMERCIAL

Os dados desta ficha são valores típicos e informativos, não constituindo garantia de desempenho, durabilidade ou adequação para aplicação específica. A seleção do aço, tratamento térmico e revestimento deve considerar geometria da ferramenta, processo, material trabalhado, dureza final e condições de uso. Para lotes fornecidos por usinas distintas, prevalecem certificado de qualidade, composição química e parâmetros técnicos do fabricante.

Última revisão: junho de 2026

Recozimento

Realizar o recozimento em atmosfera protetiva, na faixa de 850 a 900 °C, mantendo por aproximadamente 3 horas após equalização térmica.

Após o encharque, resfriar lentamente no forno a uma taxa de aproximadamente 10 °C/hora até 700 °C. Em seguida, completar o resfriamento ao ar calmo.

Alívio de tensões

Após usinagem pesada, desbaste ou operações que possam introduzir tensões internas, recomenda-se o alívio de tensões na faixa de 600 a 700 °C, por aproximadamente 2 horas.

Após o tempo de permanência, resfriar lentamente no forno até cerca de 500 °C, completando posteriormente o resfriamento ao ar.

Austenitização e têmpera

A têmpera deve ser realizada em atmosfera protetiva, banho de sais ou forno a vácuo, utilizando pré-aquecimento em duas etapas:

- 1º pré-aquecimento: 450 a 500 °C;
- 2º pré-aquecimento: 850 a 900 °C.

A temperatura final de austenitização deve ser escolhida conforme a dureza e o equilíbrio desejado entre tenacidade e resistência ao desgaste.

Após a austenitização, resfriar até aproximadamente 40 a 50 °C.

REVENIMENTO

O revenimento deve ser realizado imediatamente após a têmpera.

Recomenda-se revenimento a 560 °C, em três ciclos, com permanência mínima de 1 hora por ciclo.

As peças devem retornar à temperatura ambiente, aproximadamente 25 °C, entre cada ciclo de revenimento.

Processamento

O AFX 790 PM PODE SER PROCESSADO POR:

- Usinagem, incluindo retificação, torneamento e fresamento;
- Polimento;
- Conformação a quente;
- Eletroerosão;
- Soldagem, desde que adotado procedimento especial, incluindo pré-aquecimento e material de adição compatível com a composição do metal de base.

RETIFICAÇÃO

Durante a retificação, deve-se evitar aquecimento localizado da superfície, pois isso pode alterar a condição metalúrgica do material, reduzir a dureza superficial, provocar tensões residuais ou causar trincas de retífica.

A seleção do rebolo, fluido de refrigeração, avanço e pressão de corte deve ser feita de acordo com a aplicação e com a dureza final da ferramenta.

TRATAMENTO SUPERFICIAL

O AFX 790 PM é excelente substrato para revestimentos por PVD — Deposição Física de Vapor.

Caso seja necessária nitretação, recomenda-se a formação de uma camada de difusão fina, evitando a formação de camada branca, camada composta ou regiões oxidadas, que podem prejudicar a aderência do revestimento e a vida útil da ferramenta.

TEMPERATURA	20°C	400°C	600°C
Densidade	8.0 g/cm	7.9 g/cm	7,9 g/cm ³
Módulo de elasticidade	230 kN/mm ²	205 kN/mm ²	184 kN/mm ²
Coefficiente de expansão térmica	-	12,1 × 10 ⁻⁶ /°C	12,7 × 10 ⁻⁶ /°C
Condutividade térmica	24 W/m·°C	28 W/m·°C	27 W/m·°C
Calor específico	420 J/kg·°C	510 J/kg·°C	600 J/kg·°C
Observação técnica: os dados de propriedades físicas referem-se a valores típicos, podendo variar conforme seção, rota de fabricação, condição de fornecimento e ciclo de tratamento térmico.			