

# CPM S90V (CPM 420V)

Aço Inox de Alta Performance por Metalurgia do Pó

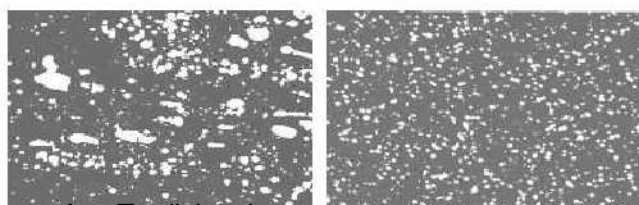
**SCHMOLZ + BICKENBACH**

Providing special steel solutions



O aço CPM S90V é um aço inoxidável martensítico desenvolvido pelo processo CPM (Crucible Particle Metallurgy) com excepcional resistência ao desgaste, devido ao alto teor de vanádio, particularmente quando comparado com aços do tipo 440C e D2 e outros aços de alto cromo. Além da resistência ao desgaste, o aço CPM S90V tem uma boa resistência à corrosão, uma vez que o alto teor de vanádio favorece a formação de carbonetos de vanádio, invés dos de cromo, fazendo com que o cromo permaneça na matriz propiciando a resistência à corrosão.

O CPM S90V é uma excelente opção na substituição de aços 440C, onde a resistência ao desgaste seja o problema principal, além do D2, em processos onde seja benéfico uma maior resistência à corrosão.



Aço Tradicional

Aço CPM

O processo CPM, exclusivo da Crucible-USA produz uma microestrutura homogênea e com características mecânicas únicas, quando comparados com o aços convencionais



## Aplicações Típicas

- Fusos para Injeção e Extrusão de Plásticos
- Componentes de Válvulas de Retenção
- Equipamentos de Pelotização
- Insertos para bocais e canais
- Facas industriais
- Cutelaria
- Moldes de injeção e insertos
- Componentes para Indústria de Alimentos ou Química
- Rolamentos, buchas, válvulas e cilindros
- Engrenagens de bombas

Nota: as propriedades mostradas nas tabelas são valores típicos. Variações normais devidas às variáveis de processo podem causar desvios nesses valores. Para qualquer esclarecimento, consulte o Depto. Técnico da Schmolz+Bickenbach

## Composição Química

Carbono	Cromo	Vanádio	Molibdenio
2,30%	14,0%	9,0%	1,0%

## Propriedades Físicas

Módulo de Elasticidade	215.000 MPa
Densidade	7,4 g/cm <sup>3</sup>
Condutividade Térmica	17,3 W / m.K
Coefic. Expansão Térmica (20 - 200 °C)	11,0 x 10 <sup>-6</sup>
(20 - 315 °C)	11,5 x 10 <sup>-6</sup> (mm/mm/°C)

## Propriedades Mecânicas

	Dureza <sup>(1)</sup>		Tenacidade <sup>(2)</sup>		Desgaste <sup>(3)</sup>
	HRC	Trat Térm	ft-lb	Joules	
CPM S90V	58	(A)	19	26	35/40
CPM 9V	55	(B)	47	63	35/40
440C	58	(C)	16	22	3/4
D2	59	(D)	22	30	3/4

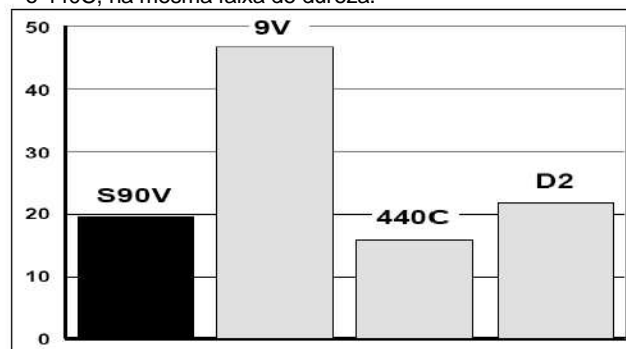
- (1) A = Endurecido à 1120 °C mais duplo revenimento à 260 °C  
 B = Endurecido à 1120 °C mais duplo revenimento à 550 °C  
 C = Endurecido à 1040 °C mais duplo revenimento à 204 °C  
 D = Endurecido à 1010 °C mais duplo revenimento à 315 °C

(2) Teste de Impacto Charpy entalhe em C

(3) Teste de abrasão adesiva (cilindro cruzado): quanto maior o no. melhor a resistência à abrasão

## Tenacidade ao Impacto

O CPM S90V oferece uma tenacidade ao impacto maior que o 440C, na mesma faixa de dureza.



## Tratamentos Térmicos

a) **Recozimento:** Aqueça até 900 °C, mantenha por 2 h, resfrie lentamente (15 °C por hora) até 595 °C, seguido de resfriamento, no forno ou ao ar calmo, até a temperatura ambiente.  
Dureza esperada: 277 HB

b) **Alívio de Tensões:**

- **Peças Recozidas:** aqueça entre 595 e 705 °C, mantenha por 2 h, então resfrie no forno frio ou no ar calmo
- **Peças Temperadas:** aqueça até 15-30 °C abaixo da temperatura original de revenimento, mantenha por 2 horas, então resfrie no forno frio ou no ar calmo

c) **Têmpera e Revenimento**

- **Austenitização:** Entre 1150 e 1175 °C. Manter à temperatura por 20 minutos
- **Resfriamento:** resfriar em banho de sal, numa taxa de resfriamento mínima de 80 °C/min, até abaixo de 540 °C. Resfriar até abaixo de 50 °C antes de revenir. Para um ótimo tratamento à vácuo recomenda-se um mínimo de 4 bar de pressão.
- **Revenimento:** duplo revenido entre 200 e 400 °C. Manter no mínimo por 2 h por revenido. Para um ótimo alívio de tensões e estabilidade dimensional, o S90V deve ser duplamente revenido entre 540 e 550 °C. Revenimentos acima de 425 °C podem ocasionar alguma perda na resistência à corrosão. **IMPORTANTE:** Revenimentos entre 425 e 540 °C não são recomendados. Todos os aços martensíticos inoxidáveis apresentam fragilidade quando revenidos nessa faixa.

Temperaturas de Revenimento	
200 a 425 °C	Melhor resistência à corrosão e desgaste
425 a 540 °C	EVITE ESSA FAIXA
540 a 550 °C	Alívio de tensões e Estabilidade Dimensional

- **Dureza Esperada:** 56 a 59 HRC
- **Mudanças Dimensionais:** a mudança dimensional mostrada é para uma microestrutura totalmente martensítica. A presença de austenita retida pode reduzir o crescimento. Quando de um revenimento entre 200 e 400 °C pode ser necessário um tratamento sub-zero para minimizar a austenita retida.

## Resistência à Corrosão

Os testes de corrosão medem a quantidade de material perdido devido à corrosão. Portanto, números menores indicam melhor resistência à corrosão.

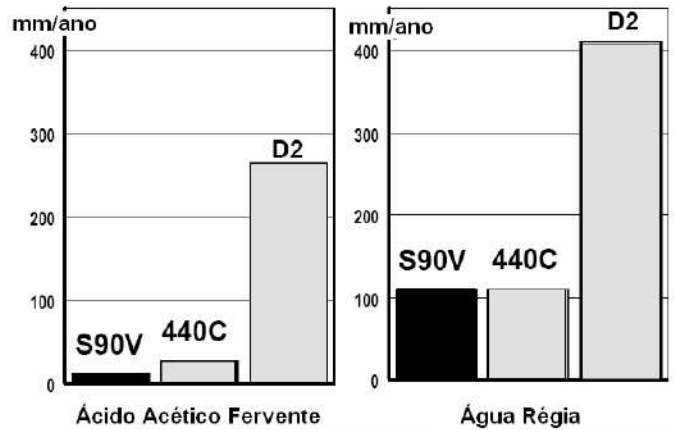
Resultados dos Teste de Corrosão <sup>(1)</sup> (em mm/ano)		
	Ácido Acético a 10% Fervente <sup>(2)</sup>	Água-Regia Diluída <sup>(3)</sup>
CPM S90V	9/17	102/117
440C	29	109
D2	267	411

Notas:

- (1) Números menores indicam uma melhor resistência à corrosão. Todas as amostras foram tratadas para 56/58 HRC. A resistência à corrosão depende fortemente das condições usadas no tratamento térmico e no meio específico. Os resultados devem ser usados somente para comparações qualitativas.
- (2) 24 h
- (3) 5% HNO<sub>3</sub> - 1% HCl (ácido nítrico + hidrocloreídrico) à 24 °C.

## Taxas relativas de corrosão

(Quanto menor o número melhor a resistência à corrosão)



## Usinabilidade e Retificabilidade

Devido à alta quantidade de carbonetos de vanádio, a usinabilidade e a retificabilidade do S90V serão mais difíceis quando comparado com o D2 e o 440C. Equipamentos e práticas similares são aceitas. Rebolos de alumina tipo SG ou CBN geralmente apresentam melhores resultados para aços CPM.

