Aço inox 17-4PH – UNS S17400 (ASTM A564 Tipo 630)

Aço inoxidável martensítico endurecível por precipitação (Cr-Ni-Cu-Nb)

INOX ENDURECÍVEL POR PRECIPITAÇÃO **PREN: ≈ 15 – 17,5 (sem Mo)** O 17-4PH (também escrito 17-4 PH, Tipo 630, UNS S17400) é o inox PH mais usado: matriz martensítica de baixo carbono endurecida por precipitação de cobre, com resistência de 930 a 1.310 MPa conforme o envelhecimento. Resistência à corrosão comparável à do 304 e superior à dos martensíticos 410/420/431.

DESIGNAÇÕES

UNS	S17400
W.Nr./EN	1.4542 (X5CrNiCuNb16-4)
DIN	X5CrNiCuNb16-4
JIS	SUS630
Comercial	17-4PH (marca AK Steel/Cleveland-Cliffs), Tipo 630
Outras	1.4548 (X5CrNiCuNb17-4-4, variante); GB 05Cr17Ni4Cu4Nb

NORMAS POR FORMA

Barra	ASTM A564 Tipo 630; AMS 5643; AMS 5622 (VAR)
Forjado	ASTM A705 Tipo 630; AMS 5643
Chapa	ASTM A693 Tipo 630; AMS 5604
Fundido	ASTM A747 CB7Cu-1
Serviço com H2S	NACE MR0175/ISO 15156 (H1150D, ≤ 33 HRC)

COMPOSIÇÃO QUÍMICA (%) ASTM A564 Tipo 630

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
≤ 0,07	≤ 1,00	≤ 1,00	≤ 0,040	≤ 0,030	15,0 – 17,5	3,0 – 5,0
Cu	**Nb + Ta**	**Fe**				
3,0 – 5,0	0,15 – 0,45	balanço				

PROPRIEDADES MECÂNICAS Envelhecido – mínimos ASTM A564 (barra); ver tabela de envelhecimento

H900 – Rp0,2 / Rm	≥ 1.170 / ≥ 1.310 MPa; A ≥ 10%; ≥ 40 HRC
H1025 – Rp0,2 / Rm	≥ 1.000 / ≥ 1.070 MPa; A ≥ 12%; ≥ 35 HRC
H1075 – Rp0,2 / Rm	≥ 860 / ≥ 1.000 MPa; A ≥ 13%; ≥ 32 HRC
H1150 – Rp0,2 / Rm	≥ 725 / ≥ 930 MPa; A ≥ 16%; ≥ 28 HRC
H1150M – Rp0,2 / Rm	≥ 515 / ≥ 795 MPa; A ≥ 18%
Condição A (solubilizado)	≤ 38 HRC / 363 HB

PROPRIEDADES FÍSICAS típicas

Densidade	7,78 g/cm³ (A) / 7,80 g/cm³ (H900)
Faixa de fusão	1.404 – 1.440 °C
Módulo de elasticidade	196 GPa
Condutividade térmica (100 °C)	17,9 W/m·K (H900)
Expansão térmica (20–100 °C)	10,8 µm/m·K (H900)
Resistividade elétrica	98 µΩ·cm (A) / 77 µΩ·cm (H900)

CONDIÇÕES DE ENVELHECIMENTO

Condição	Envelhecimento	Rp0,2 mín.	Rm mín.	A mín.	Dureza mín.
A (solubilizado)	1.040 ± 15 °C, resfriar < 30 °C	–	–	–	≤ 363 HB / 38 HRC máx.
H900	482 °C / 1 h / ar	1.170 MPa	1.310 MPa	10%	388 HB / 40 HRC
H925	496 °C / 4 h / ar	1.070 MPa	1.170 MPa	10%	375 HB / 38 HRC
H1025	552 °C / 4 h / ar	1.000 MPa	1.070 MPa	12%	331 HB / 35 HRC
H1075	579 °C / 4 h / ar	860 MPa	1.000 MPa	13%	311 HB / 32 HRC
H1100	593 °C / 4 h / ar	795 MPa	965 MPa	14%	302 HB / 31 HRC
H1150	621 °C / 4 h / ar	725 MPa	930 MPa	16%	277 HB / 28 HRC
H1150M	760 °C / 2 h / ar + 621 °C / 4 h / ar	515 MPa	795 MPa	18%	≈ 255 HB (típico)

PROCESSAMENTO E USO

Temperatura de serviço	Até ≈ 315 °C; acima disso a exposição prolongada fragiliza (perda de tenacidade). Baixas temperaturas: preferir H1100/H1150.
Tratamento térmico	Solubilização (condição A) a 1.040 ± 15 °C, resfriamento ao ar ou óleo até < 30 °C; usinar em A e envelhecer depois. Envelhecimento (ASTM A564, mínimos de barra): H900 482 °C/1 h → Rp0,2 1.170 / Rm 1.310 MPa, 40 HRC; H925 496 °C/4 h → 1.070/1.170 MPa, 38 HRC; H1025 552 °C/4 h → 1.000/1.070 MPa, 35 HRC; H1075 579 °C/4 h → 860/1.000 MPa, 32 HRC; H1100 593 °C/4 h → 795/965 MPa, 31 HRC; H1150 621 °C/4 h → 725/930 MPa, 28 HRC; H1150M 760 °C/2 h + 621 °C/4 h → 515/795 MPa (≈ 255 HB). H1150D (621 °C/4 h duas vezes, ≤ 33 HRC) é a condição aceita pela NACE MR0175/ISO 15156 para serviço com H2S.
Soldagem	Boa por TIG, MIG, eletrodo revestido e resistência; sem preaquecimento. Soldar na condição A ou H1150 e reenvelhecer (H1150 deve ser re-solubilizado). Consumível AWS ER630 / E630 para resistência; ER308L/ER309L quando a junta não precisa da resistência do metal-base. Oxiacetileno não recomendado.
Usinagem	Boa na condição A (≈ 45–50% do B1112) e melhor em H1150; contração no envelhecimento de ≈ 0,05% (H900) a 0,10% (H1150).

APLICAÇÕES

- Eixos de bombas e de hélices
- Hastes e internos de válvulas
- Ferragens e fixações aeronáuticas
- Prisioneiros, parafusos e acoplamentos
- Pás e componentes de turbinas
- Moldes e matrizes para plástico
- Equipamentos de papel e celulose e alimentício
- Válvulas, conexões e estruturas submarinas
- Equipamentos de perfuração de petróleo e gás
- Hidrojateamento: bombas e componentes de alta pressão (alta resistência mecânica permite paredes mais finas, com resistência à corrosão)
- Células de carga e de balança: corpo elástico de alta resistência, resistente à corrosão e de baixa histerese e fluência*

Alternativas: 15-5PH quando se exige tenacidade transversal ou seções grandes; 13-8Mo para máxima tenacidade; 431 para custo menor com 800–950 MPa; Nitronic 50 ou duplex quando há cloretos/SCC; Inconel 718, 625 ou 725 para meios ácidos severos.

Fornecimento Dustre: barras, chapas, forjados sob desenho e peças usinadas, com certificado de matéria-prima EN 10204 3.1. Serviços próprios de corte, forjamento, usinagem, tratamento térmico e ensaios (tração, dureza, impacto).

NCM (Brasil): barra forjada 7222.30.00 · chapa 7219.21.00. Classe fiscal: aço inox; confirme com seu despachante.

Valores mínimos conforme a norma citada; propriedades físicas são típicas e não constituem garantia. O certificado do lote prevalece. * Valor a conferir na edição vigente da norma.