

### BRONCE ESPINODAL

Los bronce de endurecimiento espinodal son básicamente aleaciones de Cu-Ni-Sn con adiciones de Manganese. El mecanismo de endurecimiento está relacionado con una brecha de miscibilidad en la solución sólida y no produce precipitación. Este mecanismo de endurecimiento espinodal genera una segregación química de la matriz de cristales  $\alpha$  en una escala muy fina y se requiere del microscopio electrónico para distinguir sus efectos metalográficos.

La estructura espinodal blanda y dúctil ocurre mediante un tratamiento de solubilización a alta temperatura seguido de templado. El material puede ser trabajado en frío o mecanizado en esta condición, luego se somete a un tratamiento de descomposición espinodal a baja temperatura (envejecimiento), para incrementar la dureza y la resistencia de la aleación. Como no se producen cambios cristalográficos, conservan una excelente estabilidad dimensional durante el endurecimiento.

### ALEACION: VN - 9697 = UNS C96970

Esta aleación monofásica con propiedades mecánicas excepcionales y coeficiente de fricción muy bajo, es capaz de operar en condiciones severas de carga a bajas y altas velocidades; actuando mejor que los bronce al manganeso, al aluminio y bronce al berilio como cojinetes y placas de desgaste, porque no tiene los precipitados o fases cristalinas abrasivas de estos últimos.

La altísima resistencia ultra-microscópica del bronce espinodal resulta del proceso de difusión ordenada de los átomos de Ni y Sn en ondas o capas (en lugar de precipitados) de 50 -100 Å de longitud durante el proceso de solubilización y endurecimiento a baja temperatura por tiempo pre-determinado; esto forma una solución sólida completamente homogénea de dos fases químicamente diferentes pero con estructuras cristalinas idénticas.

#### Composición química:

%Cu	% Sn	% Ni	%Mn	%Zn	%Fe	%Mg	%Nb	%Pb
Rem.	7,5 - 8,5	14,5 -15,5	0,05 - 0,3	0,5 máx	0,5 máx.	0,15 máx.	0,1 máx	0,02 máx.

#### Propiedades mecánicas y físicas:

• Resistencia a la tracción, Kg/mm <sup>2</sup> .....	73,8 - 77,3
• Límite elástico, Kg/mm <sup>2</sup> .....	63,3 - 70,3
• Elongación, %.....	10 - 3
• Dureza, HB (10 mm / 3000 Kg).....	264 - 279
• Conductividad térmica, W / m °C a 20 °C.....	39
• Coeficiente de expansión térmica, 10 <sup>-6</sup> / °C (20 - 300 °C).....	16,4
• Conductividad eléctrica, % IACS a 20 °C.....	7,8
• Temperatura de operación, °C.....	-233 - 260
• Resistencia a la fatiga, Kg/mm <sup>2</sup> .....	193,3 - 291,8 (Extrema)

#### Normas Técnicas de fabricación:

- Comp. química y prop. mecánicas : UNS C 96970
- Centrifugado : ASTM B271 / B271M
- Molde de arena : ASTM B584
- Colada continua : ASTM B505 / 505M

#### Usos y aplicaciones principales:

Placas de desgaste y cojinetes de empuje de maquinaria pesada • Tuercas de rifle, centradores, segmentos de pistón, casquillos guías de husillo y tuerca chuck (driver) para perforadoras • Cuerpos y accesorios de válvulas y bombas, impulsores

• Componentes marinos.

\* Especificaciones referenciales de Composición Química, Propiedades Mecánicas y Físicas basados en el Sistema Unificado de Numeración UNS-C, de la Copper Development Association (CDA) para aleaciones de cobre fundidos y forjados; sujetos a confirmación escrita por parte de VULCANO METALS