

INFORMACION TECNICA



DESCRIPCIÓN

TKM 304, con su contenido de cromo-níquel y bajo carbono, es el más versátil y ampliamente usado de los aceros inoxidables austeníticos. Generalmente conocido como 18-8, ésta aleación ofrece una resistencia a la corrosión superior a las de los tipos 301 y 201.

El tipo 304 tiene excelentes características de embutido y formado, las cuáles permiten un mayor embutido profundo que los tipos 301 y 201 sin necesidad de un tratamiento de térmico intermedio. El tipo 304 es dominante en la producción de componentes de aceros inoxidables embutidos. Con un nivel mas bajo de carbono que el tipo 301, la aleación 304 se desarrolló para minimizar la cantidad de precipitación del carburo de cromo y la tendencia de corrosión intergranular en un rango de temperatura de 800 a 1650 °F (426 a 900 °C). Ya que este gradiente de temperatura ocurre en el área adyacente a la zona afectada térmicamente por la soldadura, el 304 es recomendado para la construcción de soldaduras bajo algunas condiciones corrosivas cuando no es posible un recocido después de la soldadura. Cuando calibres gruesos son requeridos en el soldado, es recomendable que se use el grado de nivel más bajo de carbono, el 304 L.

El tipo 304 no exhibe el punto de cedencia en el alargamiento y por eso no es sujeto al efecto de Lüder como lo son los ferríticos. Como resultado, esta aleación puede ser usada en condiciones de recocido sin proceso de Skin Pass (molino templador) correspondientes al acabado mate que otorga propiedades óptimas de embutido.

Ventajas del grado 304

- Alta resistencia a la corrosión
- Excelente formabilidad
- Facilidad de fabricación
- Facilidad de limpieza
- Buena soldabilidad
- Amplio rango de propiedades mecánicas en condiciones de recocido y trabajado en frío.
- Buena apariencia
- Alta resistencia con bajo peso
- Buena resistencia a temperaturas criogénicas.

COMPOSICION QUIMICA, (Porcentaje de peso)

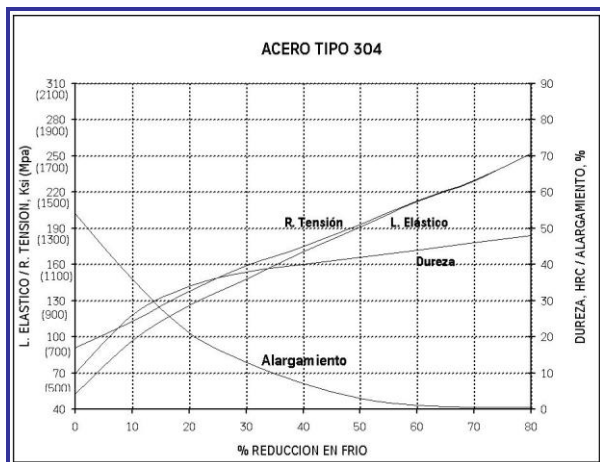
| | AISI 304 UNS S30400 ASTM A240 | Típico 304 ThyssenKrupp Mexinox. |
|-----------|-------------------------------------|--|
| Carbono | 0,08 max. | 0,044 |
| Manganeso | 2,0 max. | 1,30 |
| Fósforo | 0,045 max. | 0,028 |
| Sulfuro | 0,030 max. | 0,001 |
| Silicón | 0,75 max. | 0,36 |
| Cromo | 18,0 – 20,0 | 18,12 |
| Níquel | 8,0 - 10,5 | 8,03 |
| Molibdeno | --- | 0,19 |
| Nitrógeno | 0,10 max. | 0,053 |
| Cobre | --- | 0,28 |
| Hierro | Balance | Balance |

PROPIEDADES MECÁNICAS (Condiciones de recocido)

| | AISI 304 UNS S30400 ASTM A240 | Típicos del 304 ThyssenKrupp Mexinox. |
|--|-------------------------------------|---|
| Resistencia Máxima a la Tensión, ksi (MPa) | 75 (515) min | 95 (655) |
| Límite Elástico o Esfuerzo de Cedencia al 0.2 %, ksi (MPa) | 30 (205) min | 46 (317) |
| Alargamiento % a 2" (50.8 mm) | 40 min | 57,0 |
| Dureza, Rockwell | B92 max | B84 |

TRABAJO EN FRÍO

El tipo 304 es muy dúctil y puede ser trabajado fácilmente por reducción en frío. Su deformación a temperatura ambiente produce e incrementa la resistencia acompañada por una disminución en el valor de alargamiento. Una porción de este incremento en la resistencia su fuerza es causado por una transformación parcial de austenita a martensita durante la deformación. Los datos típicos son mostrados en la siguiente gráfica.



Aleación 304. Efectos del trabajo en frío en sus propiedades mecánicas.

MICROESTRUCTURA

El tipo 304 presenta una estructura de grano austenítico equiaxiado uniformemente.



Microestructura típica del tipo 304, 200X. Ataque químico con reactivo glicerregia.

PROPIEDADES FÍSICAS (Condiciones de recocido)

| Unidades de las propiedades | Valor |
|---|-----------------------|
| Densidad g/cm ³ (lb/in ³) | 8,0 (0,29) |
| Modulo elástico GPa (10 ⁶ psi) | 193 (28,0) |
| Resistencia eléctrica n Ω m | 720 |
| Calor específico J/kg*°K (Btu/lb*°F) | 500 (0.12) |
| Conductividad térmica a 100 °C (212 °F) W/m*K (Btu/ft*h*°F) | 17,2 (9,6) |
| Rango de fusión °C (°F) | 1400-1450 (2550-2650) |

RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

El tipo 304 tiene una excelente resistencia a la corrosión en muchos ambientes. Esta aleación sirve a un amplio rango de ambientes moderadamente oxidantes y reductores. Soporta oxidación ordinaria en la arquitectura y es inmune a ambientes donde se procesan alimentos (excepto posiblemente en condiciones de altas temperaturas incluyendo altos contenidos de ácido y cloruros). Resiste químicos orgánicos y una amplia variedad de químicos inorgánicos. El tipo 304 también es buen resistente al ácido nítrico. Es altamente usado en el almacenamiento de gases líquidos y equipo que se usa a temperaturas criogénicas.

RESISTENCIA A LA OXIDACIÓN A ALTAS TEMPERATURAS

Para el servicio continuo a elevadas temperaturas, el tipo 304 presenta una buena resistencia a la oxidación hasta 1650 °F (900 °C). En servicio intermitente, la temperatura máxima es alrededor de 1500 °F (815 °C).

SOLDABILIDAD

El acero inoxidable de tipo 304 puede ser soldable por técnicas convencionales de soldadura por fusión y resistencia (GTAW, TIG, GMAW, MIG, SAW). Si electrodo de alambre como metal de aporte son requeridos, los tipos AWS E/ER 308, 308L o 347 son usados frecuentemente.

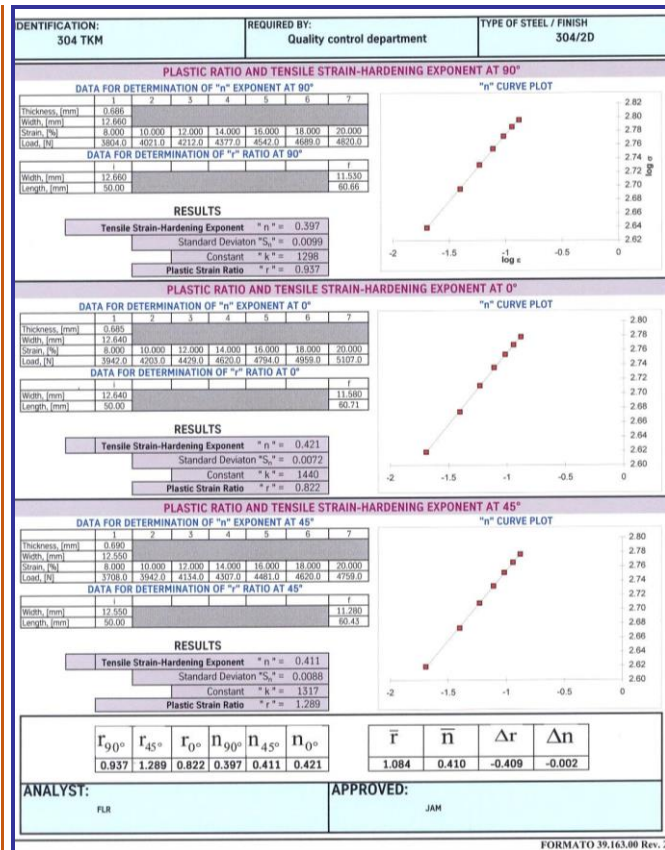
Similar a otros aceros inoxidables austeníticos, donde el contenido de carbón es mayor a 0,03%, la aleación 304 es susceptible a la corrosión intergranular en la zona afectada térmicamente por la soldadura, cuando la aleación es enfriada lentamente o recalentada dentro de un rango de temperatura de 800 a 1500 °F (425 a 815 °C)

FORMABILIDAD

El tipo 304 tiene buenas propiedades de embutido. Este grado puede ser trabajado por los métodos estándar del trabajo de hoja de metal. El embutido es el procedimiento más común para la deformación de hojas.

La combinación de su bajo límite elástico (esfuerzo de cedencia) y un alto alargamiento son factores importantes en la optimización de operaciones de embutido.

La composición química del material de TKM AISI 304 es cuidadosamente controlada para obtener valores de n alrededor de 0,400. Por otro lado, cuando el metal puede fluir libremente entre el dado y la platina para “alimentar” la deformación, se dice que el formado es un embutido profundo. El comportamiento del embutido profundo es evaluado en TKM desde la determinación de los parámetros de anisotropía r y Δr . Un buen comportamiento de embutido profundo es obtenido con materiales que tengan alta resistencia al adelgazamiento bajo cargas tensiles, esto es, materiales con un mayor valor en el parámetro de anisotropía r . Altos parámetros de anisotropía son consistentemente obtenidos para el acero TKM 304. Los valores de r dependen fuertemente de las condiciones en los procesos de fabricación como lo son los tratamientos térmicos y las reducciones en la laminación en frío. Los valores típicos de r están alrededor de 1,0.



Hoja de cálculo típica de valores de coeficientes de anisotropía y endurecimiento por deformación en frío obtenidos en el laboratorio de TKM para material 304 2D.

APLICACIONES

- Equipo para el proceso de alimentos.
- Utensilios de cocina, tarjas, canales, equipo y aplicaciones en electrodomésticos.
- Paneles en arquitectura, estructuras y ornamentales.
- Contenedores químicos, incluyendo la transportación.
- Intercambiadores de calor.
- Cubiertas de hornos comerciales y filtros de agua.
- Equipo utilizado en hospitales.
- Equipo de aire acondicionado
- Evaporadores, tambores y barriles

ACABADOS

El acero inoxidable 304 puede ser presentado con los siguientes acabados:

2B

Acabado laminado en frío por rodillos altamente pulidos de Skin Pass. Éste es un acabo de uso general con un valor típico de Ra de 4 micropulgadas en calibres delgados.

BA

Este acabado es producido por un recocido brillante en una atmósfera inerte después del laminado en frío. Es más liso y brillante que el 2B. El brillo mínimo es de 40° a 20° gloss, los valores típicos de Ra son de 2 micropulgadas para calibres delgados.

Pulido #3 y #4

Los acabados de pulidos son producidos por bandas abrasivas de carburo de silicio u óxido de aluminio, resultando un rango de cepillado de 25 a 50 y 8 a 20 micropulgadas respectivamente.

Rolled-On #3 y #4

Este acabado de superficie es producido por el embozado o grabado del material usando rodillos de Skin Pass especialmente preparados. Los valores típicos de Ra para #3 y #4 son 30 a 60 y 8 a 30 micropulgadas. Su aspecto final asemeja al de una superficie cepillada o pulida.