

Consultas

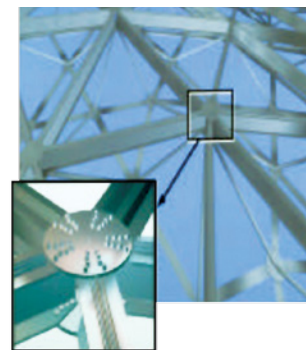
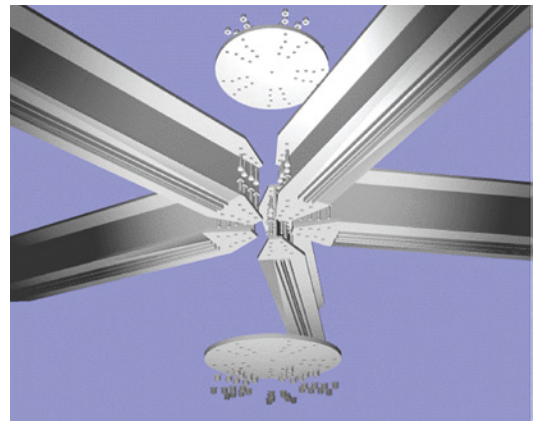
Cuánto tiempo debe pasar, a temperatura ambiente, para que una aleación 6061-T4 se transforme en T6?

Está demostrado que después de diez años de permanecer a la temperatura ambiente, la aleación 6061 en el estado de T4 aún no alcanzó las propiedades mecánicas del temple T6.

El envejecido artificial a la temperatura entre 160°C y 175°C utilizado para esa aleación es necesario para alcanzar las propiedades del temple T6.

Aunque si alguien tuviera la oportunidad de esperar más de diez años, vería que la microestructura entre un material envejecido naturalmente y otro con envejecido artificial, sería diferente.

Durante el envejecido artificial, la conductividad eléctrica en el 6061 aumenta a medida que la precipitación del soluto crece.



Estructuras de aluminio

Durante el envejecido natural a temperatura ambiente la conductividad eléctrica en el 6061 disminuye, lo que sugiere la formación de zonas heterogéneas.

El tratamiento superficial influye en la expansión térmica del aluminio?

Pueden encontrarse mínimas diferencias dimensionales debido a la expansión térmica del aluminio atribuible a los diferentes tratamientos superficiales.

El aluminio expuesto a la radiación solar puede alcanzar una temperatura que va desde los 60°C para aluminio desnudo hasta los 80°C para aluminio pintado de colores oscuros.

La ecuación para calcular la expansión térmica es:

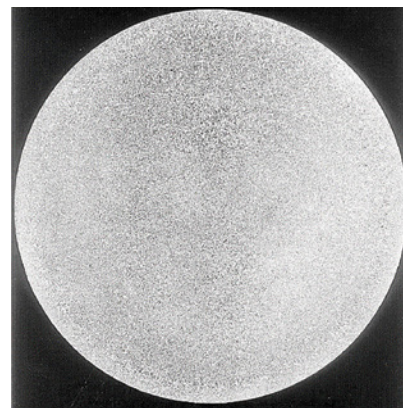
$$L_f = \alpha T x L_0$$

donde: L_f = largo final; α = coeficiente de expansión térmica; T = rango de temperaturas y L_0 = largo inicial.



Utilizando como coeficiente de expansión térmica 24×10^{-6} por °C para los 20°C de diferencia de temperatura en un perfil de 6 metros de largo resulta de casi 3 mm.

Por lo tanto, será necesario considerar aquellos casos en los que las tolerancias dimensionales sean estrictas y los perfiles estén expuestos a una mayor diferencia de temperaturas.



**Microestructura típica -
Barrote producido y refinado
con alambro de Al-Ti-B**

Cuál es la influencia de la adición de estroncio en las aleaciones A356?

El estroncio es uno de los elementos que se utiliza en los procesos de fabricación de las aleaciones aluminio-silicio (Al-Si), para modificar la estructura microcristalina eutéctica de las piezas coladas.

El proceso de "modificación" se refiere al reemplazo de los gruesos y aciculares granos de silicio por una nueva y fina estructura.

El mecanismo a través del cual se produce esta modificación consiste en aumentar en varios órdenes de magnitud el número de cristales de silicio que se forman durante la solidificación, generando una fina estructura muy diferente de las aleaciones sin modificar.

Por ejemplo, es suficiente agregar 0.002% de estroncio para modificar la estructura de una aleación 356 que tiene 7% de silicio, mientras que son necesarias agregar 0.004% a la aleación 413 que contiene 12% de silicio.

La sobremodificación provocará un engrosamiento de la estructura con la aparición de intermetálicos que contienen estroncio. Altos contenidos de

estroncio darán lugar a piezas con porosidad y menor respuesta a la desgasificación.

El estroncio es agregado por medio de diferentes formas de aleación madre con buenos resultados de disolución aunque el proceso es difícil.

El afinado de la estructura microcristalina de la aleación que fue modificada muestra mayor resistencia a la tracción, alta ductilidad, mayor resistencia al impacto, superiores propiedades en general que las aleaciones que no fueron modificadas.

El sodio es utilizado también en la modificación de las aleaciones Al-Si aunque puede agregar hidrógeno y además pierde su efecto más rápidamente que el estroncio.

Uso de refinadores en la producción industrial:

En los últimos años, la tecnología de refinación de grano ha sufrido grandes modificaciones que incluyen simplificación de los procesos operativos, reducción de tiempos muertos de producción, aumento de la eficiencia de refinación con menor agregado de aleantes y control directo de la adición de refinadores. Para este efecto, se utiliza la adición de elementos como el B, Ti o V.

Qué tan rápido y qué espesor adquiere el óxido que recubre un perfil 6063?

La formación del óxido de aluminio es inmediata debido a la alta reactividad del metal. Apenas sale de la matriz y en contacto con la atmósfera la superficie expuesta se oxida y al cabo de unas cuatro horas puede alcanzar un espesor de 2 a 4 nm (nanometro).

A altas temperaturas el espesor será mayor. Por encima de los 300°C puede alcanzar los 30 nm.



La capa oxidada es por lo general muy uniforme.

La cinética de la formación de óxido es muy compleja. La temperatura y el contenido de la humedad atmosférica influyen de modo que es muy difícil predecir qué espesor alcanzará la capa.



Qué aleación es utilizada en la fabricación de latas para bebidas y cuáles son sus propiedades?

Los cuerpos de latas de cervezas y bebidas sin alcohol son fabricados típicamente con la aleación 3004 en el temple H 19.

Las bobinas de la aleación 3004 H19 tienen una resistencia a la fluencia típica de 290 MPa; una resistencia a la tracción de rotura de 300 MPa y el módulo elástico de 700 MPa.

Las tapas son fabricadas con la aleación 5182 H19. Esta aleación tiene una resistencia a la fluencia de 400MPa, una resistencia a la rotura a la tracción de 430 MPa y un módulo elástico de 710 MPa.



Puede una aleación de deformación plástica como la 6061-T6 ser recocida para eliminar el templado, ser deformada para luego retemplar y llevarla al estado de T6 sin dañar la aleación? ¿Es esta una práctica industrial?

Si se dispone de un producto de la aleación 6061 T6 que se ha tratado térmicamente, y se la recoce

a 413°C durante 2 o 3 horas y luego se procede a enfriar a razón de 10 °C por hora hasta llegar a los 250°C debajo de los cuales se puede dejar enfriar sin controlar porque el material ya no sufre cambios estructurales.

Para retemplar y volver a la condición de T6 será necesario, si se trata de chapas, calentarlo hasta la temperatura de solución sólida (530°C), enfriarlo en agua y luego proceder a envejecerlo artificialmente (170°C) durante 18 horas. Para otros productos, el tiempo de envejecido y la temperatura variarán levemente.

Esta práctica es poco común por varias razones: en primer lugar el producto debe ser correctamente sujeto para no sufrir deformaciones durante el calentamiento y fundamentalmente al ser sumergido en el agua. En segundo lugar, el tratamiento significa un mayor costo. Finalmente



Partes de Aluminio de Mercedes (Daimler Chrysler)

el segundo recalentamiento a la temperatura de solución provoca un crecimiento de grano y cambio estructural que debe evitarse.

La mejor forma para lograr un producto final en el temple T6 es partir de la aleación 6061-T4, conformarlo ya que tiene mayor deformabilidad y luego envejecerlo artificialmente hasta alcanzar el temple T6.

Cuándo fue creado el sistema de designación de las aleaciones de deformación plástica de cuatro dígitos? ¿Este sistema de la Aluminum Association es utilizado por otros países?



El sistema de designación numérica de cuatro dígitos de la aleaciones de forja o deformación plástica y sus diferentes temples que están en uso en la actualidad, fue adoptado por la industria del aluminio alrededor del año 1955 y el

correspondiente a las aleaciones para fundir o de moldeo fue desarrollado algo más tarde.

El sistema de designaciones es la base de las normas de la ANSI (American National Standards Institute). A continuación se muestran algunas de las viejas y nuevas designaciones de las aleaciones de deformación plástica más comunes:

Antigua designación	Actual designación
1 S	1100
3 S	3003
4 S	3004
14 S	2014
17 S	2017
24 S	2024
32 S	4032
52 S	5052
61 S	6061
63 S	6063
75 S	7075

Esta sección tiene el propósito de responder a las preguntas técnicas que lleguen a nuestras oficinas e ilustrar así al público interesado sobre temas referidos a nuestro metal.

Los lectores que deseen hacer preguntas técnicas sobre usos, procesos y características del aluminio pueden dirigirse a nuestra Cámara vía mail, fax o correo.

Si se quisiera profundizar sobre los temas tratados contactarse con: caiama@alumiociama.org