



Stratasys AIS™

**Manufactura aditiva para
el sector aeroespacial**



El desafío

Los procesos y materiales de manufactura aditiva (MA) ofrecen beneficios significativos en todas las industrias, dado que mejoran la eficiencia de la fabricación, el rendimiento y la resiliencia de la cadena de suministro. Sin embargo, la calificación de las piezas de MA cuando así lo exigen la normativa o normas específicas sigue siendo un proceso complejo y, a menudo, ambiguo para las empresas. Uno de los principales desafíos es la ausencia de un marco de calificación establecido y de un conjunto de materiales previamente calificados. Si bien muchas empresas tienen experiencia con la MA, es posible que no comprendan completamente los aspectos críticos que implica la calificación dentro de su industria específica. Esto da lugar a una falta de orientación clara y de la información necesaria para cumplir con los estándares de calificación.

Además, algunas organizaciones que están bien versadas en los procesos tradicionales de calificación de manufactura pueden tener dificultades para trasladar estos principios a la MA, que funciona con diferentes consideraciones de diseño, material y fabricación.

También se carece de una base de datos sobre las propiedades de los materiales aptos para MA que los ingenieros puedan utilizar para diseñar y desarrollar piezas utilizando el proceso de MA en una industria regulada como la aeroespacial. La ausencia de datos sobre las propiedades materiales significa que las empresas deben desarrollar esta información por su cuenta, un proceso que puede ser extremadamente costoso y llevar mucho tiempo.

En consecuencia, cuando las empresas desarrollan de forma independiente sus propios datos de calificación, normalmente los ven como exclusivos, lo que inhibe su disponibilidad dentro de la comunidad industrial en general. Esto crea un entorno en el que cada organización debe desarrollar sus propios datos y procesos, lo que da lugar a una falta de propiedades generalmente aceptadas disponibles para el uso universal.

La solución

En respuesta a este desafío, Stratasys colaboró con los fabricantes de equipos originales y los organismos de certificación de la industria para crear una vía de calificación para las piezas que se producen con manufactura aditiva. Con ese fin, Stratasys desarrolló Advanced Industrial Solutions (AIS™), un recurso integral que incluye las herramientas, la documentación y la capacitación necesarias para guiar a las empresas a través del proceso de calificación.

Además, la base de datos de materiales, desarrollada en colaboración con NCAMP (Centro Nacional para el Rendimiento de Materiales Avanzados) es de dominio público, accesible para las organizaciones que buscan agilizar su proceso de calificación.

La solución AIS también incluye una plantilla de prueba de equivalencia de muestras que una organización puede usar para comprender los tipos de pruebas, el recuento de muestras y las expectativas de calidad que implica un programa de equivalencia NCAMP. Esto permite que el solicitante esté bien posicionado cuando se acerque a NCAMP para desarrollar un plan de prueba adecuadamente adaptado.



Lo que el paquete incluye

El producto AIS consta de los siguientes componentes:

Hardware y materiales

- Impresora 3D Stratasys F900®
- Material de resina Stratasys ULTEM™ 9085 CG (grado certificado)
- Material Stratasys Antero® 800NA
- Material Stratasys Antero® 840CN03

Paquete para preparación de las máquinas AIS

Documentación:

- Especificaciones del proceso y de materiales
- Documento de control del proceso (PCD)
- Plan de prueba de equivalencia de muestras

Capacitación:

- Tres días de capacitación presencial

Herramientas:

- Todas las herramientas necesarias para ejecutar el PCD

Elementos auxiliares

Analizador de humedad:

Computrac Vapor Pro XL de ARIZONA (disponible a través de Stratasys)

Horno de vacío y bomba:

Thermo Scientific; Vacutherm; VT 6130 M y bomba de vacío de espiral de 3,6 m³/h (2,1 CFM) Agilent IDP3 (se vende externamente)

Balanza de gramos: Cualquier balanza estándar con una precisión de 0,1 mg



Especificaciones del proceso y de materiales

La **especificación de materiales** rige la producción de la resina cruda para los materiales ULTEM™ y Antero, así como su conversión en filamento. Se centra en las características críticas de las materias primas utilizadas para garantizar que se proporcione un material de alta calidad a los clientes. Se utiliza una combinación de técnicas de inspección en línea y de posprocesamiento, siguiendo los estándares de calidad establecidos por la industria de la extrusión, para convertir el material entrante en materia prima confiable y de alto rendimiento para las impresoras 3D de Stratasys.

La **especificación del proceso** controla todo el flujo de trabajo, desde la manipulación de materiales hasta la extracción e inspección de piezas, necesario para la fabricación de muestras, y constituye la base para la especificación del proceso por pieza. La especificación del proceso también proporciona la información necesaria para garantizar que la impresora F900 funcione dentro de las especificaciones para lograr y mantener un alto rendimiento y una baja variabilidad. Este documento fue el resultado de varios años de aislamiento y validación de parámetros para lograr un equilibrio entre la libertad de diseño ilimitada y la producción de piezas estables y repetibles.

Ambos documentos proporcionan las especificaciones necesarias para lograr resultados de impresión uniformes y permiten una trazabilidad documentada desde la pieza hasta el lote de producción de materia prima.

El **documento de control del proceso** proporciona una guía paso a paso para comprobar que la impresora y la combinación de materiales cumplen con los requisitos del proceso y los materiales.

Materiales AIS

Una parte clave del producto AIS son los materiales: resina ULTEM™ 9085 CG, Antero 800NA y Antero 840CN03. Estos termoplásticos de alto rendimiento poseen una amplia relación resistencia-peso y buenas características de funcionamiento a alta temperatura. Estos materiales también cumplen con la norma 14 CFR 25.853, que rige las características de llama, humo y toxicidad.

Los tres materiales vienen con una documentación completa para proporcionar a los usuarios una trazabilidad completa desde la resina en bruto hasta la pieza terminada. Un **certificado de análisis** para la resina en bruto incluye los resultados de las pruebas para una serie de propiedades del material, incluida la fuerza de tracción, el contenido de humedad y la fluidez del

fundido. Este documento refleja el número de pedido de venta, el número de lote de fabricación de Stratasys, el número de lote de material y el número de lote de resina. Los métodos de prueba cumplen con las normas 14 CFR 25.53 y ASTM.

Un **certificado de conformidad de producción** de Stratasys especifica que el filamento se fabrica según las especificaciones establecidas y proporciona información para identificar el material, incluido el número de lote del carrete del filamento.

La información contenida en estos documentos forma una cadena completa de trazabilidad desde los pellets de materia prima hasta la bobina de filamento FDM fabricada.

Impresoras AIS

Otro elemento fundamental del producto AIS es la boquilla F900 de baja variabilidad. Esta configuración especial es necesaria para producir resultados de construcción consistentes y confiables con los materiales AIS. La solución AIS está disponible con una impresora F900 recién comprada.

Mediante un proceso de deposición de material mejorado, las impresoras configuradas con AIS proporcionan resultados muy uniformes, lo que minimiza la variabilidad de la producción. Esto proporciona la repetibilidad de las propiedades mecánicas necesaria para demostrar la equivalencia y cumplir con las necesidades del programa de calificación. Además, esta configuración da como resultado una mayor fuerza de tensión final del material CG de resina ULTEM™ 9085, en comparación con los resultados de las pruebas en la configuración estándar de la impresora.

Elementos auxiliares

La combinación de horno de vacío y bomba proporciona un método para secar el material antes de su uso en la máquina según el nivel requerido por la especificación del proceso y necesario para lograr los resultados de baja variabilidad y alto rendimiento que ofrece el AIS. El analizador de humedad proporciona un método para medir la humedad del material a fin de garantizar que cumpla con los requisitos indicados en la especificación del proceso. La balanza de gramos se utiliza para una verificación del sistema específica descrita en el PCD.

Cómo conseguirla

La solución AIS completa está disponible a través de Stratasys y sus distribuidores. Póngase en contacto con el representante de ventas de Stratasys de su región para obtener más información.



stratasys.com

Certificado ISO 9001:2015

Sede de Stratasys

7665 Commerce Way,

Eden Prairie, MN 55344

+1 800 801 6491 (Llamada gratuita en EE. UU.)

+1 952 937-3000 (Internacional)

+1 952 937-0070 (Fax)

1 Holtzman St., Science Park,

PO Box 2496

Rehovot 76124, Israel

+972 74 745 4000

+972 74 745 5000 (Fax)