

Febrero 2021

Semillero Deformación Plástica Incremental

Luis Vicente Wilches Peña
Ph.D. M.Sc. Mech. Eng.

Area Sistemas Mecánicos
Universidad EIA

Contenido

Introducción

Generalidades

Parámetros

Aplicaciones

Introducción

Procesos de conformación de láminas

Conjunto de procesos de manufactura aplicados a la conformación de láminas metálicas (aplica también para otros materiales) mediante deformación permanente de las mismas

Dependiendo de la clasificación puede aplicarse a hojas de pequeños calibres, chapas de espesores notables, secciones tubulares o piezas de alta complejidad morfológica

Introducción

Procesos de conformación de láminas

La clasificación más extendida se basa en el tipo de cargas que intervienen en el proceso y da cuenta de cuatro grandes grupos:

Doblado

Embutido profundo

Corte o cizalladura

Procesos misceláneos o alternativos

Introducción

Proceso de doblado

Las hojas metálicas se deforman plásticamente con cargas de tensión y / o compresión, pero es el cortante el responsable ultimo del cambio de forma

Los esfuerzos residuales presentes en el doblado y sus vecindades otorga resistencia y rigidez extra al material, aumentando el rango de aplicaciones de las piezas conformadas por doblado

Introducción

Proceso de doblado

La deformación se realiza sin roturas o agrietamientos en las piezas finales, garantizando continuidad y buenas propiedades mecánicas

El proceso usa diferentes configuraciones de dados que permiten desarrollar diferentes tipos de operaciones de conformado y por tanto diferentes productos finales

Introducción

Embutido

Se utiliza para crear geometrías con cavidades alargadas y homogéneas creadas por estiramiento de la lámina

El proceso consiste en conformar una lámina produciendo la mayor deformación en las secciones perpendiculares (paredes) de la pieza

Introducción

Embutido

El material deformado fluirá entonces a través de una cavidad practicada en un dado definido para tal propósito

Las piezas finales suelen ser de formas simples que hacen parte de grandes lotes de producción

Introducción

Corte o cizallado

Proceso por el cual se elimina material de exceso a partir de una lámina más grande, esto se logra mediante esfuerzos de corte producto de la acción de un punzón y / o una matriz

Por lo general inicia con la aparición de grietas en la zona más deformada que se unen para producir una rotura controlada del material

Introducción

Procesos misceláneos

Son procesos de relativo nuevo desarrollo que se diferencian de los procesos clásicos de conformación de lámina (doblado, embutido o corte) por diversos factores, entre los que destacan:

Origen de la energía / carga / presión usada para generar la deformación

Mecanismo de aplicación efectiva de la carga / presión responsable de la deformación

Elementos prescindidos del proceso: dados, matrices, punzones

Complejidad de las piezas finales, propiedades mecánicas finales alcanzadas

Contenido

Introducción

Generalidades

Parámetros

Aplicaciones

Incremental Sheet Forming (ISF) o Deformación Plástica

Incremental es un proceso de conformado de metales aplicado a láminas y chapas de pequeño espesor

El proceso que también se lo conoce también como Deformación de Punto consiste en la deformación por pequeños pasos o avances de un punzón (o punzones) sobre una lámina en trayectorias que se repiten muchas veces

Cada nueva trayectoria agrega un poco mas de deformación, de este modo se obtiene el conformado final luego de sumar el efecto de cada pequeño paso

Ventajas

Proceso escalable en sistemas CNC susceptible de programación mediante código ISO

Posible implementación de sistemas robóticos que facilitan la obtención de formas complejas

Posibilidad de programación de trayectorias reproducibles en diferentes máquinas

Flexibilidad para producciones bajas sin altas inversiones

Generalidades

Ventajas

Este proceso puede prescindir total o parcialmente de
datos o matrices

Se pueden lograr tolerancias dimensionales altas

Las piezas tienen un excelente acabado superficial

Se pueden crear piezas monolíticas con formas realmente
complejas

El proceso es flexible al momento ser implementado para
piezas muy grandes o pequeñas en dimensiones

Desventajas

Recuperación incontrolada de la lámina y el punzón lo que provoca pérdidas en la calidad dimensional

Fracturas en la lámina debido a la presión aplicada

Pérdidas de la integridad superficial debidos a problemas de fricción

Deformaciones y concentraciones de esfuerzos no deseados

Desventajas

El proceso toma mucho tiempo comparado con casi cualquier otra alternativa de deformación plástica

Inversiones iniciales altas representadas en sistemas CNC o brazos robóticos

Dificultades en la consecución de esquinas y perfiles rectos

Desgaste de los punzones

Contenido

Introducción

Generalidades

Parámetros

Aplicaciones

Parámetros

Herramientas



La pieza se genera mediante la deformación plástica del material utilizando unas herramientas redondas llamadas punzones (*pens*) que giran mientras se aproximan y tocan la lámina, generando su deformación

Los punzones pueden tener diversas formas dependiendo de lo que se requiera para cada aplicación

Se suelen fabricar en aceros endurecidos, aceros para herramientas o en aleaciones extra fuertes

Parámetros

Trayectorias

Las herramientas pueden realizar diferentes recorridos sobre la lamina y a diferentes profundidades para generar la figura deseada

Se suelen programar usualmente con ayuda de código ISO o G lo que permite, dependiendo de los grados de libertad de la MHCNC variadas geometrías

Esto permite generar multiplicidad de trayectorias y estrategias que permiten optimizar el proceso

Contenido

Introducción

Generalidades

Parámetros

Aplicaciones

Abril 2021



Gracias por su
atención