

PUNZONADO O CORTE DE LA CHAPA

El punzonado es una operación mecánica con la cual mediante herramientas especiales aptas para el corte se consigue separar una parte metálica de otra obteniéndose una figura determinada.

La relación entre espesor S de la chapa y el diámetro D del punzón resulta a S/D para la chapa de hierro y punzón de acero, con valor de 1,2 máximo.

Por lo tanto la chapa de hierro, para ser cortada debe tener un espesor menor o igual al diámetro del punzón (D).

Descripción de una estampa

El corte de la chapa se realiza mediante una matriz de corte o hierro de cortar.

Se compone la matriz de dos pares :

Punzón

Matriz (propriadamente dicha)

Además si es completa :

Mazo (guía del punzón)

Dos chapas (pasillo de circulación de la tira de chapa)

Sistema de tope

Desgaste de matriz

El esfuerzo de corte afecta los filos luego de producir una gran cantidad de piezas, como consecuencia tenemos piezas con rebabas y contorno indefinido y por ende se necesita rehabilitar la matriz, perdiendo en el proceso hasta 1 mm, siendo la cota de afilado max..de 6 mm, a razón promedio de 0,15 mm por cada rectificado, resultando posible rectificar unas 40 veces, produciendo por lo tanto 1.000.000 en total.

Juego entre punzón y matriz

El juego entre punzón y matriz depende del grueso de la chapa.

El juego es aplicable para una chapa de gran espesor y será mayor para acero duro que para acero dulce o aluminio, etc.

El valor del juego es entre el 5 a 13% dependiendo del espesor de la chapa.

Determinado el juego correcto se aumenta la duración de la herramienta.

Disposición de la figura

La mejor disposición de la figura a cortar asegura una pérdida de material mínima.

La separación mínima de figuras a cortar nunca debe ser menor al espesor de la chapa.

Corte con punzón de goma

El punzón de goma es apto para aleaciones ligeras. Se corta en una sola operación sobre una plancha de acero de unos 6 mm y una almohadilla de goma, no experimentando desgaste apreciable luego de una gran cantidad de piezas.

El uso de este procedimiento es limitado a finas chapas, hasta 0,25 mm.

Esfuerzo de corte

En el contacto con la chapa, el punzón comprime y luego corta. La dilatación del material produce contra las paredes de la matriz rozamiento durante el corte, y por ende necesitando un mayor esfuerzo.

Un buen centrado garantiza un menor desgaste de guías laterales y evita resquebrajamientos de aristas del punzón y la matriz.

Tipos de estampa

Estampa sencilla

Estampa abierta con guía punzones

Estampa cerrada con guía punzones y guías laterales

Estampa abierta con columnas de alimentación

Estampa con sujetados y columnas de guía

Estampa abierta con portapunzón y sujetador

Estampa abierta con guías y resorte de repulsión

Estampas para doblar y curvar (tipos y formas)

Dos tipos :

Punzón y matriz en prensa de doblar

Punzón y matriz para estampa

En el primer caso es para chapa standard que necesita ser doblada (de gran longitud).

La segunda es para piezas de longitud limitada usando una matriz de igual forma para ello.

En el principio de la operación el fenómeno de flexión.

En una misma chapa pueden efectuarse varios doblados pero por cada operación debe limpiarse la estampa (eliminación de cascarilla)

Durante el doblado la pieza debe permanecer inmóvil para evitar un doblado desfasado.

Arrollamiento

Para este procedimiento se requiere un doblado previo del extremo de la chapa mediante un estampado previo.

En el arrollamiento un punzón empuja a la chapa con un extremo precurvado dentro de una matriz, obligándola a arrollarse en el fondo de la misma.

Este procedimiento puede ser tanto vertical como horizontal (dispositivos especiales que convierten movimiento) siendo imprescindible el curvado previo de la chapa para evitar el ladeamiento del extremo.

Organos elásticos de presión

Tienen por objetivo facilitar el doblado de la pieza :

Sosteniendo la pieza

Obligándola a mantener la posición

Acompañándola en la operación

Extrayéndola al finalizar

Tipos de estampa para doblar

Estampa para doblado de soportes

Estampa con dos columnas de guía para doblado en U

Estampa para doblado múltiple

Estampa con matriz giratoria

Estampa con punzones oscilantes

Estampa con matrices móviles

Estampa con dispositivo autoalimentador

Estampas para embutir

El embutido se produce por la penetración del punzón en la matriz.

La chapa (disco) debe pasar entre el punzón y la matriz de modo preciso (admitiendo cierto juego) para evitar la aparición de pliegues en las paredes de la pieza. Como regla general podemos decir que, a mayor espesor, menor posibilidad de formación de pliegues.

La estampa puede montarse en una prensa excéntrica o de mano.

Con estampas sencillas se pueden modificar un perfil esbozado para obtener el definitivo.

Con punzones de goma se pueden embutir recipientes a fin de abobarlos, actuando en su interior de modo que al comprimirse verticalmente y expandiéndose hacia los lados logran la forma. Se emplea en chas de metal

ligero.

El achaflanado de los borde de la matriz ayudan a la chapa a resbalar por la pared del agujero, facilitando la operación de embutir.

Es conveniente hacer agujero pequeños en la matriz para evacuar el aire encerrado.

Estampas para trabajos mixtos progresivos

Estampas múltiples (o de paso)

Se entiende por trabajo progresivo de estampado la serie de operaciones sucesivas que transforman gradualmente, con una misma estampa, una chapa plana, una tira o una cinta, a fin de obtener piezas con otra forma .

El procedimiento consiste en un mínimo de dos fases, a saber : corte y doblado, o embutido y corte

El objetivo es el poder obtener en un solo tiempo y con una sola estampa una serie de operaciones sucesivas.

Es necesario que los punzones estén paralelos entre si y actúen sincronizados haciendolos trabajar en forma regular.

Estampas combinadas (de bloque)

Son estampas que por tener acción mixta, tiene sus útiles combinados (no en línea), realizando el proceso en una sola operación.

Las operaciones que combinan pueden ser de corte, embutido, doblado, agujereado, etc.

Por lo tanto tendremos por ejemplo :

Estampas de doblar y embutir

Estampas de cortar y embutir

Estampas de cortar, embutir y agujerear.

ESTAMPADO (EN CALIENTE)

El estampado en caliente se diferencia de la forja libre por le modo de realizar la operación.

Esto es, que la deformación plástica del material pastoso (precalentado) se realiza en estampas cerradas.

Las estampas en caliente funcionan con dos partes básica : la inferior o yunque, y la superior o masa.

Se puede realizar el proceso con martinete, martillos pistón, prensa mecánico o hidráulica o en balancín.

Las operaciones son :

Calentar los trozos (a 1100°C aprox.)

Esbozado (forjadura)

Estampado

Corte de rebabas en matriz

Tratamiento térmico (recomposición del material)

Arenado (limpieza)

Acuñado (en frío, detalles)

El material esbozado, sean en lingote o trozos de barra, después de haber sido calentado es colocado en la cavidad de la estampa que esta fija sobre el yunque de la máquina. Al acercarse la estampa superior con fuerza dinámica, el material pastoso fluye e invade todo del interior asumiendo la forma de la estampa.

Según la forma de la pieza, el trozo de material es colocado horizontal o vertical para que así las fibras se deformen de esa manera.

Ejemplo : si es una rueda se coloca vertical el trozo ; y si es una biela en forma horizontal (las fibras se deforman en forma horizontal).

La cantidad de material es en proporción de la pieza y por lo tanto el sobrante de este se aloja pasando a través de la corona (deposito de material sobrante) en el exterior de la figura.

Este procedimiento tiene como ventaja que el material ocupa todo el molde uniformemente y este impacto le da mayor compactidad molecular.

Criterios de orientación según los elementos a estampar

Previendo la exigencia funcional de la pieza esta es realizada teniendo en cuenta la apertura de la estampa que no debe presentar problemas en la extracción (ángulo de desmolde)

Línea de rebabas

Es una delgada cornisa periférica y es la línea del limite en que se produce la deformación teniendo en cuenta siempre el desmolde.

Diseño de elementos en estampado en caliente

Sobremetal :de pequeñas dimensiones hasta 1 mm

de medianas dimensiones hasta 1,5 mm

de mayores dimensiones + de 2 mm

debe ser el mínimo imprescindible para que no se necesite gran corrección dimensional(maquinados)

Angulo de deformación : de 5 a 7°

Redondeado de aristas : para evitar tensiones por contracción y fracturas por cambio de sección.

Tolerancias : tanto horizontales como verticales, por contracción y mecanizados posteriores o desplazamiento de las estampas(descentradas), por oxidación de las estampas por temperatura

Piezas complejas

Las piezas mecánicas que, por su forma muy compleja son difíciles de producir en una sola operación, se obtienen por estampado y luego se las fusiona formando la pieza definitiva.

Ejemplo : válvula de alta presión ; obtenerla en una sola pieza sería muy caro y dificultoso por ende se la produce partida en dos partes (en la misma estampa) que luego se unen por soldadura.

Tipos de estampas en caliente

Estampa de acabado simple : mediana producción 5000 piezas aprox.

Estampa simple con matrices postizas : limita y economiza el uso de acero caro.

Estampa múltiple con matrices postizas : varias piezas.

Estampa de esbozo y acabado : traslado de la pieza en sucesión de fases, de indefinido a acabado de estampación.

Corte de rebabas : por punzón en estampa y semicaliente.

Acuñado

Realizado en frío, con lubricación de niebla de aceite para facilitar el deslizamiento.

Se hace en prensa de rótula a su máxima fuerza con estampa pulida

RECALCADO

Es la deformación plástica en caliente de barras de longitud comercial.

El forjado es por medio de una presión de la cabeza axial de la cabeza o sección del abarra, teniendo un ciclo de trabajo breve y completo con rendimiento mayor al de los martinets y prensas.

La desventaja es que el campo de empleo es limitado.

Sistemas y ciclos

El ciclo consiste básicamente en calentar la barra a temperatura de forja (1100°C aprox), colocarla en matrices gemelas que funcionan como bloqueo para luego introducir el punzón que golpea la parte saliente dando forma.

Si la pieza sale de la barra esta puede ser recortada luego del recalcado.

Se puede recalcar en un posición diferente a al de la cabeza a fin de obtener una corona cilíndrica o esférica de mayor diámetro.

El recalcado habitualmente se hace en varia pasadas sucesivas ; consiguiendo piezas sin rebabas ni desfasajes de formas y con formas medianamente complejas y con agujeros.

Electrorecalcado (esbozado rápido)

El calentamiento de la barra, por energía eléctrica, da como ventaja una autonomía de la fuente de calor y por ende es aplicable una deformación progresiva a medida que se genera el calor.

Tiene como desventaja una mala terminación que deben ser terminadas en su forma definitiva mediante las estampas aplicadas en las prensas, por lo que se lo utiliza solo para un esbozado previo.

Se pueden electrorecalcar barras de 15 a 60 mm de diámetro