TECNOLOGÍA MECÁNICA II 2017

**TRABAJO PRÁCTICO NO 4**

# **Ensayo de embutido de chapa por estampado**

**Objetivo de la práctica**

Determinar la influencia del material y de los parámetros del proceso de embutido (huelgo de embutido, fuerza del prensachapas, radio de embutido y lubricante) sobre la fuerza de embutido y los defectos en las piezas embutidas (orejeado, arrugas, roturas, necks, etc.) mediante ensayos de embutido por estampado en el laboratorio.

**Desarrollo de la práctica**

Se obtendrán copas cilíndricas a partir de discos de chapa de acero de igual diámetro y diferente espesor, variando los parámetros del proceso (huelgo de la matriz, fuerza del prensachapas, radio de embutido y lubricante). Para cada ensayo realizado, se pide:

1. Obtener los gráficos de Fuerza de embutido (Femb) vs. Desplazamiento.
2. Obtener los valores de la Femb máxima de cada ensayo.
3. Comparar los valores de la Femb obtenida a partir de los ensayos en el laboratorio con las obtenidas por cálculo analítico. Estimar la resistencia a la tracción de cada material ensayado a partir de su dureza).
4. Determinar la fuerza del prensachapas utilizada en cada ensayo y compararla con las recomendaciones de la bibliografía.
5. Determinar el huelgo de embutido empleado en cada ensayo (expresado como % del espesor) y comparar con los valores recomendados en la bibliografía. Tener presente que el huelgo total se expresa como el espesor de la chapa “t” más el juego radial presente, por ej., 1.20\*t.
6. Evaluar los defectos de las piezas embutidas (orejeado, arrugas, roturas, necks, etc.).
7. Analizar las causa de cada tipo de defecto.
8. Determinar la influencia del material (espesor y proceso de obtención de la chapa), huelgo de embutido, la fuerza del prensachapas, radio de embutido y lubricante sobre la Femb.
9. Determinar la influencia del material (espesor y proceso de obtención de la chapa), huelgo de embutido, la fuerza del prensachapas, radio de embutido y lubricante sobre los defectos de las piezas.

**Control de las variables**

* La variación de huelgo se obtiene variando el espesor del disco de chapa.
* La fuerza del prensachapas se modificará variando la tensión del resorte del accesorio prensachapas.
* El radio de embutido (Remb) se modificará cambiando la matriz de embutido.
* Para disminuir la fricción durante el proceso de embutido se utilizará grasa lubricante.

**Equipos, utilajes, herramental y material necesarios**

* Máquina de ensayos universales con graficador por software.
* Estampa de embutido.
* Discos de chapa de acero de distintos espesores.

**Datos**

Diámetro punzón (Øp): 35,8 mm

Diámetro matriz (Øm): 39,8 mm

Remb 1: 10 mm

Remb 2: 4 mm

Remb 3: 2,5 mm

**Contenido del informe**

* Croquis de la estampa utilizada, indicando las dimensiones y materiales de cada una de sus partes.
* Gráficos de Femb vs. Desplazamiento para cada ensayo (agruparlos por material y por radio de embutido empleado).
* Metodología empleada para resolver cada punto.
* Descripción de las condiciones de cada uno de los ensayos en forma de tabla conforme modelo. La columna “observaciones” se utilizará para informar si se formó arruga, si se utilizó lubricación, si se interrumpió el ensayo por rotura de la copa, en qué zona de la misma se produjo, etc.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ensayo | Material | Esp, t | Dureza | σb | Remb | m | huelgo | Femb exp. | Femb teórica | Observaciones |
| Nº | [mm] | [HB] | [kg/mm2] | [mm] | [% t] | [kg] | [kg] |

**Notas:**

m (relación de embutido) = Ømedio\_copa / Ødisco

donde: Ømedio copa = Øext copa - t

Femb teórica = Øp.π.t.n.σb

donde, n: factor de corrección que depende de la relación de embutido (Pág. 99, tomo II, Kaczmarek)

σb: resistencia a la tracción del material (estimarla a partir de su dureza)