

Consejos para el Diseño de la Unidad de Inyección

La tolva, alimentador, tambor, tornillo y boquilla son los elementos clave de la sección de procesamiento de materiales de una máquina de moldeo por inyección termoendurecida. Su diseño es importante para proporcionar la ventana de procesamiento óptimo. Las siguientes sugerencias de diseño se dan para ayudarle a lograr la ventana de procesamiento óptimo.

Tolva

Las tolvas son usadas en las máquinas de moldeo por inyección termoendurecida que procesarán materiales fenólicos, melaminofenólicos y poliésteres granulares. Los dos diseños básicos de tolvas son **cuadrados** y **redondos**.

Una **tolva cuadrada** no permite que el material fluya completamente hasta el tornillo debido a las zonas “muertas” creadas por los rincones. Además, estos rincones pueden causar la segregación de las partículas bastas y finas en el material, lo que puede resultar en la adquisición de material errática que producirá variaciones en el tamaño de la inyección.

Una **tolva redonda** permite que el material fluya completamente hasta el tornillo y generalmente no causará segregación del tamaño de la partícula en el material.

Alimentador

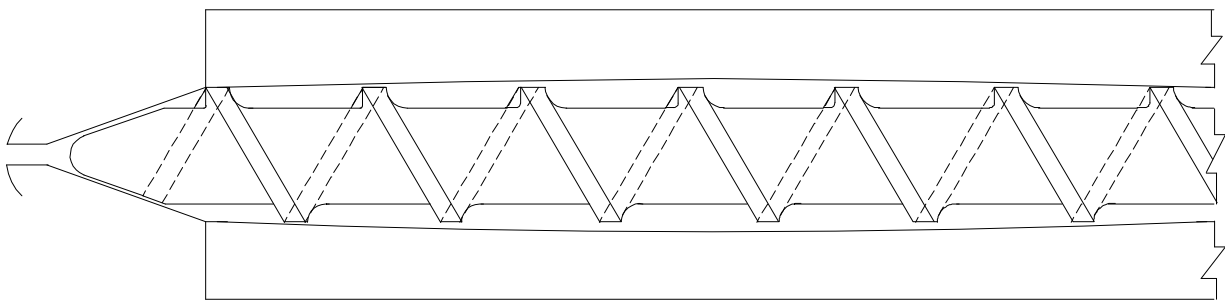
Se usan los alimentadores en vez de las tolvas en máquinas de moldeo por inyección termoendurecida que procesarán los materiales compuestos poliésteres en masa (BMC). Los dos diseños básicos son el **pistón** y el **tornillo**.

Un **alimentador de pistón** usa un pistón para empujar el material BMC fuera del calibre interior del alimentador hasta la garganta de la máquina de inyección para que así pueda ser recogido por su tornillo.

Un **alimentador de tornillo** típicamente usa dos tornillos para transferir el material en el tornillo de inyección. Un tornillo horizontal transfiere el material BMC de la tolva de alimentación del alimentador en un tornillo vertical, lo que luego transfiere el material en la garganta de la máquina de inyección para que así pueda ser recogido por su tornillo.

Tambor

Para procesar los materiales termoendurecidos, la temperatura del tambor está típicamente controlada por camisas de agua que están posicionadas alrededor del tambor. Usualmente, el tambor está configurado con dos zonas de control de temperatura, pero algunas prensas proporcionan la capacidad de arreglar tantas como cinco o seis zonas, lo que no se recomienda. En el arreglo de dos zonas, la **zona al frente**, lo que puede incluir el extremo y la boquilla, deberían ser $\frac{1}{3}$ de la longitud efectiva del tambor y la **zona de atrás** debería quedar al $\frac{2}{3}$ de la longitud efectiva del tambor. Debería ser mencionado que estas longitudes de zona se aplican a la máquina termoendurecida estándar con una razón de longitud/diámetro (L/D) de 12:1 ó 13:1. Si la razón de L/D es más de 13:1, una tercera zona, usando la temperatura de cuarto del agua, puede ser necesaria para reducir la razón efectiva de L/D al 12:1 ó 13:1.



Tolva severamente desgastada

Las tolvas experimentan el mayor desgaste en una distancia aproximadamente igual a tres veces el diámetro del tornillo desde la boquilla. (Véase el dibujo de arriba). Como resultado, se recomienda que la tolva sea manguitada para una longitud igual de 6 diámetros del tornillo. El material recomendado para hacer los manguitos es CPM-10V, debido a su resistencia de abrasión excelente. Hay otros materiales y procesamientos que son evaluados actualmente, pero hasta la fecha ninguno ha demostrado que tenga mejor resistencia de abrasión que el CPM-10V.

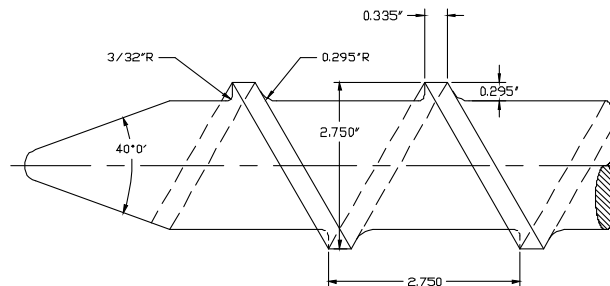
Tornillo

Para procesar los termoendurecidos, se recomienda que el tornillo tenga los siguientes elementos en su diseño.

- Debería ser hecho de acero de CPM-9V para obtener la mejor resistencia de abrasión.
- La longitud del filete del tornillo debería ser igual al diámetro del tornillo cuando está medida desde el borde delantero al borde delantero o en otras palabras el tornillo debería tener un declive cuadrado.
- Para los tornillos de 50.8 mm (2.0") de diámetro y más largo, la profundidad del filete debería ser igual de 10% - 11% del diámetro del tornillo.
- Para los tornillos menos de 50.8 mm (2.0") de diámetro, la profundidad de filete debería ser 15% del diámetro del tornillo.
- La base del borde de salida del filete de tornillo debería tener un radio igual de la profundidad del filete para minimizar el desgaste.
- La base del borde delantero del filete del tornillo debería tener un radio de 2.38 mm ($\frac{3}{32}$ " ó 0.093") para minimizar el desgaste.
- La anchura del filete debería ser 1 mm (0.039") más que la profundidad del filete de tornillo.

- El extremo del tornillo debería afilar y terminar en un ángulo incluso de 40° con una punta redondeada, para optimizar la ventana de procesamiento
- El filete de tornillo debería afilar y terminar en la transición a un ángulo de 40° de la punta del tornillo.
- Debería haber un margen axial de 1.59 - 3.175mm ($1/16$ " - $1/8$ " ó 0.0625" - 0.125") entre la punta del tornillo y el extremo o cabezal. Esto ayudará a minimizar la probabilidad de que se congele la boquilla y se dañe el extremo o cabezal.
- Debería tener un efecto de L/D de 12:1 ó 13:1 para optimizar la ventana de procesamiento.
- Los tornillos que procesan el BMC requieren un anillo de retención.

El dibujo de abajo muestra un tornillo de 70mm (2.75") diseñado con estas especificaciones.

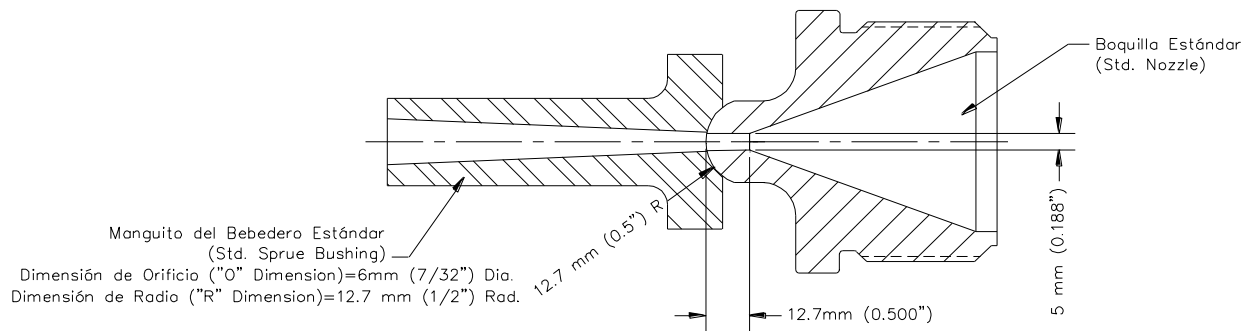


Tornillo y Tambor

Los nuevos tornillos y tambores reconstruidos están típicamente diseñados con una separación por lado de 0.025 - .0051 mm (0.001" - 0.002"). Debería medir periódicamente el tornillo y tambor para ver si existe desgaste. Cuando el tornillo o el tambor se hayan desgastado unos 0.254mm por lado (0.010") ó 0.508mm (0.020") en total, deberían reconstruirse o reemplazarse.

Boquilla

La boquilla y el manguito del bebedero deberían tener el mismo radio. Como está ilustrado en el dibujo abajo, el manguito del bebedero y la boquilla tienen los radios esféricos iguales de 12.7 mm ($1/2$ "). Además, el orificio del bebedero siempre debería ser al menos 1 mm ($1/32$ ") más grande que el de la boquilla.



Las boquillas diseñadas para materiales termoendurecidos deberían permitir que la punta del tornillo vaya hacia delante hasta el punto de que sea de 12.7 mm ($1/2''$) desde el extremo de la boquilla. El diámetro más pequeño del orificio de la boquilla debería ser localizado en este mismo punto. El orificio de la boquilla debería ser afilado para que el diámetro del orificio al extremo abierto sea 0.25 mm (0.010") más grande que cuando empezó, como ilustrado en el dibujo arriba.

No se recomiendan las boquillas extendidas para el uso con materiales fenólicos debido a un aumento de probabilidades de que se congele la boquilla. Sin embargo, se pueden usar con los materiales de PLENCO y los materiales en masa (BMC).