



Innovación a su servicio

Boletín 150

EL ARTE Y LA CIENCIA DEL DESMOLDEO DE MATERIALES



El desmoldeo es una etapa crucial en la fabricación de innumerables productos y es en realidad una compleja interacción de principios físicos y químicos. A continuación indagaremos a profundidad en dicho proceso.

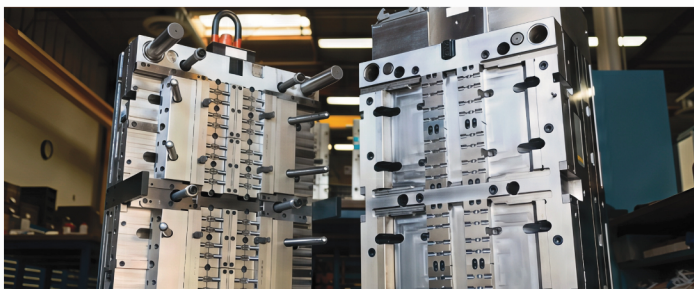
Agosto
20
25

El Arte y la Ciencia del Desmoldeo de Materiales

El desmoldeo es una etapa crucial en la fabricación de innumerables productos, desde componentes automotrices y envases de plástico hasta piezas cerámicas y moldes de concreto. Es el momento en que un objeto, que ha adquirido su forma final dentro de un molde, es liberado con éxito. Aunque a primera vista pueda parecer un simple acto de separación, el desmoldeo es en realidad una compleja interacción de principios físicos, químicos y mecánicos que requiere precisión y conocimiento para evitar defectos y asegurar la integridad de la pieza.

¿Qué es el Desmoldeo?

En esencia, el desmoldeo es la **separación controlada de un material solidificado o curado de la superficie del molde que le dio forma**. Este proceso es fundamental en diversas técnicas de manufactura como:



- **Moldeo por inyección:** Para plásticos y metales.
- **Moldeo por compresión:** Para plásticos termoestables, caucho y composites.
- **Moldeo por soplado:** Para envases de plástico.
- **Fundición:** Para metales.
- **Cerámica:** Para piezas de arcilla y otros materiales cerámicos.
- **Concreto prefabricado:** Para elementos de construcción.



El objetivo principal del desmoldeo es obtener una pieza con las dimensiones y el acabado superficial deseados, sin daños, deformaciones o imperfecciones. Un desmoldeo ineficiente puede resultar en:

- **Deformación o fractura de la pieza:** Debido a tensiones excesivas durante la extracción.
- **Adhesión del material al molde:** Lo que dificulta la extracción y puede dañar ambas superficies.
- **Marcas de extracción:** Pequeñas imperfecciones en la superficie de la pieza.
- **Ciclos de producción más lentos:** Si el desmoldeo es difícil y requiere operaciones manuales adicionales.
- **Desgaste prematuro del molde:** Por abrasión o adhesión constante del material.

Factores Clave que Influyen en el Desmoldeo

Varios factores interconectados determinan la facilidad y el éxito del desmoldeo:

1. Propiedades del Material Moldeado

- **Contracción:** A medida que el material se enfría o cura, generalmente se contrae. Esta contracción puede ayudar en el desmoldeo si la pieza se encoge lejos de las paredes del molde, pero puede causar problemas si la contracción es irregular o si la pieza se adhiere.
- **Rigidez y Resistencia a la Tensión:** Un material más rígido y resistente es menos propenso a deformarse durante la extracción. Los materiales blandos o frágiles requieren mayor cuidado.
- **Coeficiente de Fricción:** La fricción entre el material moldeado y el molde influye directamente en la fuerza necesaria para la extracción.



2. Diseño del Molde

El diseño del molde es, sin duda, uno de los factores más críticos.

- **Ángulos de Desmoldeo (Draft Angles):** Son pequeñas inclinaciones aplicadas a las paredes del molde paralelas a la dirección de extracción. Permiten que la pieza se libere más fácilmente sin raspar las paredes. Generalmente, se recomienda un ángulo de desmoldeo mínimo de 0.5 a 2 grados, aunque esto varía según el material y la complejidad de la pieza.
- **Acabado Superficial del Molde:** Una superficie de molde pulida y lisa reduce la fricción y la adhesión, facilitando el desmoldeo. Las superficies rugosas o texturizadas pueden aumentar la fricción y hacer que la pieza se pegue.

- **Sistema de Expulsión:** Los moldes suelen incorporar mecanismos para empujar la pieza fuera. Los más comunes son:

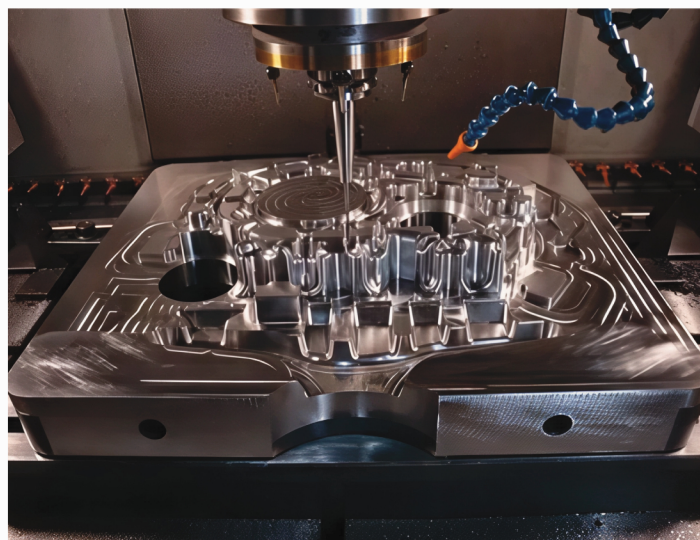
- o **Pernos eyectores:** Son cilindros que empujan la pieza desde la parte inferior o lateral. Su número, tamaño y ubicación deben ser cuidadosamente diseñados para aplicar una fuerza uniforme y evitar marcas de expulsión.

- o **Placas eyectoras:** Un conjunto de pernos montados en una placa que se mueve simultáneamente.

- o **Manguitos eyectores:** Tubos concéntricos que rodean una característica del molde para expulsar la pieza de manera uniforme.

- o **Expulsión por aire:** Se inyecta aire comprimido en cavidades estratégicas para crear un colchón de aire que levanta la pieza. Es ideal para piezas delgadas o delicadas.

- **Distribución de la Temperatura:** Un control adecuado de la temperatura del molde asegura una contracción uniforme del material y evita que la pieza se adhiera debido a puntos calientes.



3. Agentes Desmoldantes

Cuando el diseño y las propiedades del material no son suficientes para garantizar un desmoldeo fácil, se recurre a los agentes desmoldantes. Estos productos forman una capa delgada entre el material y el molde, reduciendo la fricción y evitando la adhesión. Pueden ser:

- **Externos:** Aplicados directamente sobre la superficie del molde antes de cada ciclo o cada cierto número de ciclos. Vienen en forma de sprays, líquidos, ceras o pastas. Los más comunes son siliconas, ceras, fluoropolímeros y jabones.

- **Internos:** Adicionados al material antes del procesamiento. Migran a la superficie del material durante el moldeo y actúan como un lubricante. Ejemplos incluyen estearatos metálicos y amidas.



La elección del agente desmoldante depende del material, del tipo de molde, del acabado superficial deseado y de consideraciones post-procesamiento (por ejemplo, si la pieza necesita ser pintada o pegada, algunos desmoldantes pueden interferir con estos procesos).



Desafíos Comunes y Soluciones

El desmoldeo, a pesar de su aparente simplicidad, presenta varios desafíos:

- **Piezas Atrapadas o Adheridas:**

- o **Causas:** Insuficiente ángulo de desmoldeo, rugosidad excesiva del molde, falta de agente desmoldante, temperatura del molde incorrecta, excesiva presión de inyección.

- o **Soluciones:** Aumentar el ángulo de desmoldeo, pulir el molde, usar un agente desmoldante adecuado, optimizar la temperatura y presión de moldeo.

- **Marcas de Expulsión:**

- o **Causas:** Pernos eyectores demasiado pequeños, mal ubicados o que no actúan uniformemente; fuerza de expulsión excesiva.

- o **Soluciones:** Aumentar el número y tamaño de los pernos, distribuirlos uniformemente, usar manguitos eyectores, reducir la fuerza de expulsión.

- **Deformación o Fractura de la Pieza:**

- o **Causas:** Material demasiado frágil, diseño de pieza con secciones débiles, enfriamiento insuficiente antes de la expulsión, fuerza de expulsión excesiva.

- o **Soluciones:** Revisar el diseño de la pieza para evitar zonas delgadas y débiles, prolongar el tiempo de enfriamiento, reducir la fuerza de expulsión o usar múltiples puntos de



- **Residuos del Agente Desmoldante:**

- o **Causas:** Aplicación excesiva del desmoldante, tipo de desmoldante inadecuado.

- o **Soluciones:** Controlar la cantidad de desmoldante aplicado, probar diferentes tipos de desmoldantes que dejen menos residuos o sean compatibles con post-procesos.



Innovaciones en el Desmoldeo

La investigación en el campo del desmoldeo busca constantemente nuevas soluciones para mejorar la eficiencia y la calidad:

- **Recubrimientos de Moldes Avanzados:** Se están desarrollando recubrimientos nanométricos y poliméricos con propiedades antiadherentes intrínsecas, reduciendo o eliminando la necesidad de agentes desmoldantes externos. Estos recubrimientos pueden ser más duraderos y respetuosos con el medio ambiente.
- **Moldeo Asistido por Gas o Vacío:** En ciertas aplicaciones, la inyección de gas o la aplicación de vacío durante el desmoldeo pueden ayudar a separar la pieza del molde de manera más suave y uniforme.
- **Materiales Smart:** Algunos materiales están siendo diseñados con propiedades que facilitan el desmoldeo, como una contracción controlada o una menor tendencia a adherirse.
- **Simulación por Computadora (CAE):** El uso de software de simulación permite a los ingenieros predecir el comportamiento del material durante el desmoldeo, identificando posibles problemas antes de la fabricación del molde. Esto optimiza el diseño y reduce los costos.



Conclusión

El desmoldeo es mucho más que simplemente sacar una pieza de un molde; es un proceso ingenieril que requiere una comprensión profunda de las propiedades de los materiales, el diseño del molde y las técnicas de procesamiento. Un desmoldeo exitoso no solo asegura la calidad de la pieza final, sino que también contribuye a la eficiencia de la producción, la vida útil del molde y la reducción de costos. A medida que la industria manufacturera avanza hacia procesos más precisos y materiales más complejos, la innovación continua en el desmoldeo seguirá siendo un pilar fundamental para el éxito en la fabricación de todo tipo de productos.

En **Industrias San-Ber, S.A. de C.V.** contamos con una amplia variedad de desmoldantes para diversas aplicaciones. Consulte con alguno de nuestros asesores para que le auxilie en la elección más adecuada en su necesidad en particular.