

Control de Calidad para Moldeo por Inyección

El proceso de plásticos por inyección es el método más común de fabricación de piezas. La variedad de estas piezas se extiende desde las más pequeñas (botones de teléfono móvil), hasta paneles de carrocerías. Se fabrican en lotes de hasta millones de unidades. Además de las dimensiones, el color y brillo son criterios decisivos.

En principio, el moldeo por inyección consiste en la inyección a alta presión de la materia prima en un molde que adapta el polímero en la forma deseada. Inicialmente, el material plástico, normalmente suministrado en forma granular o en polvo por el fabricante de la materia prima, es alimentado por gravedad desde una tolva a un cañón calentado con un tornillo alternativo. A medida que la materia prima se mueve hacia delante en el cilindro calentado por el tornillo, los gránulos se mezclan, homogeneizan y funden. Después del proceso de plastificación, el material plástico fundido caliente es inyectado a través de la alimentación axial del tornillo a alta presión dentro del molde. Para los materiales termoplásticos, la fusión necesita ser enfriada en el molde para asegurar la estabilidad dimensional necesaria. Una vez que la pieza está suficientemente fría, el molde se abre y la pieza es expulsada.

Influencia de la plastificación

Temperatura de fusión

Gran influencia en el color y brillo:

- Temperatura más alta → más oscura, menor saturación

Tiempo de permanencia

Influencia media sobre el color y el brillo:

- Mayor tiempo de permanencia → más oscuro, menor saturación

Velocidad del tornillo

Baja influencia en el color y brillo:

- Las partes tienden a ser más brillantes

Influencia de los parámetros de moldeo

Temperatura del molde

Gran influencia en el brillo:

- Molde pulido: Temperatura más alta → brillo ↑
- Molde erosionado: Temperatura más alta → brillo ↓

Índice de inyección

Influencia media sobre el color:

- Índice más alto → Los termoplásticos amorfos tienden a ser más brillantes
- Índice más alto → Dependiendo del material hay un impacto ligeramente diferente en el cambio de color

Gran influencia en el brillo:

- Molde pulido: Mayor Índice → brillo ↑
- Molde erosionado: Mayor Índice → brillo ↓

Influencia de la distancia de flujo

- Termoplásticos amorfos → tienden a ser más oscuros, más brillantes
- Termoplásticos semicristalinos → tienden a ser más brillantes

Influencia del material:

PP/PMMA

Muy estable en color

Poliamida/ABS

Sensible al cambio de color (especialmente en el valor b)

- Mayor temperatura de fusión → más oscura
- Mayor temperatura de fusión → mayor amarilleamiento

Solución BYK-Gardner



Color sólido y brillo
spectro2guide

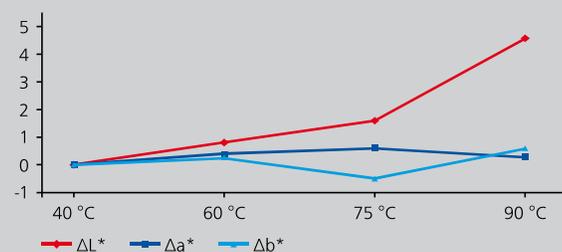


Portamuestras
Piezas pequeñas 11 mm

Control del proceso de producción

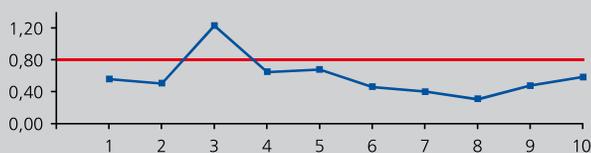
El desafío de una producción económica es la reducción del tiempo de ciclo para lograr una producción más alta. Los tiempos de ciclo reducidos sólo pueden lograrse mediante una mayor velocidad de producción, junto con el aumento de la temperatura o la presión. Los cambios en estos parámetros del proceso, tendrán un impacto directo en el color así como en el brillo. Debido a la complejidad del proceso de producción, se necesita un sistema de control de calidad objetivo para garantizar un producto de alta calidad al final.

Placas de ABS producidas a diferentes temperaturas de molde



Para garantizar un color y un brillo constantes, se necesita una frecuencia de muestreo dependiendo de la tasa de producción total.

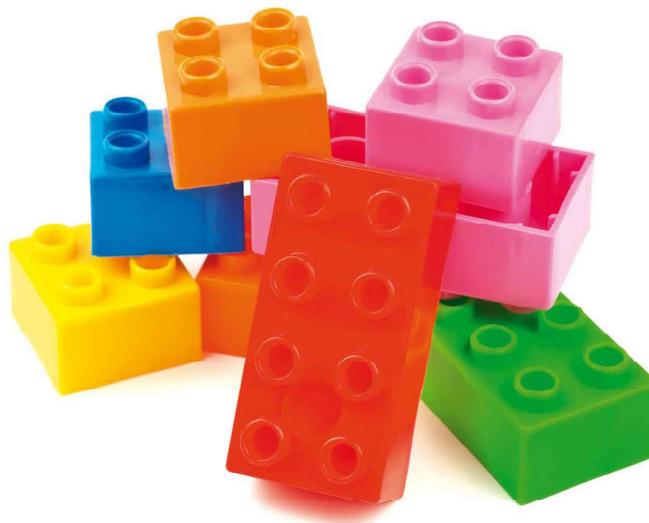
Tolerancia ΔE*



Como algunos colores pueden cambiar dependiendo de la temperatura (= termocromismo), la medición debe realizarse siempre a la temperatura del producto final para obtener resultados comparables.

Termocromismo:

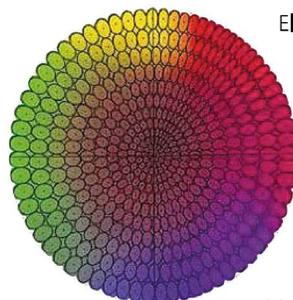
Un cambio inducido por la temperatura y completamente reversible del comportamiento de absorción de un material en el rango visible.



Armonía general

La homogeneidad y la consistencia del color se perciben como de alta calidad. Muchos productos terminados consisten en componentes múltiples. La mayoría de las veces, los componentes son fabricados por diferentes proveedores y en diferentes lugares. Pero al final el producto ensamblado debe ser uniforme en color. Así, no sólo el proceso de producción debe ser controlado, sino también la armonía general del producto terminado. Las tolerancias de color dependen de la aplicación y el matiz.

Los estudios han demostrado que el espacio de color del CIE Lab no es uniforme.



El diagrama anterior muestra el espacio de color CIE Lab dividido en un número infinito de micro-espacios elipsoidales. Todos los colores dentro de una elipse se perciben como el mismo color. Esto se debe a que una diferencia en el matiz es más obvia que una diferencia en croma. Las tolerancias

para el matiz deben ser más estrictas. Los colores cromáticos tienen elipses más grandes que los colores acromáticos. Por lo tanto, se pueden usar tolerancias mayores. El tamaño y la forma de las elipses son diferentes dependiendo del tono. Por lo tanto, las tolerancias deben definirse por familias de color. A lo largo de los años se desarrollaron nuevos sistemas de color y ecuaciones (ΔECMC – ΔE94 – ΔE99 – ΔE2000) basados en estudios de comparación visual de colores sólidos para mejorar la correlación visual.



Brillo
micro-gloss



Evaluación visual objetiva
byko-spectra pro