

IP-CT-4

DISEÑO E INSTRUMENTACION DE MOLDES DE INYECCION UTILIZANDO HERRAMIENTAS CAD/CAE

Sobeida L Villarroel Freites^{(1)*}, Rosa A. Morales Nieves⁽²⁾.

⁽¹⁾ Laboratorio “E”-Sección Polímeros, ⁽²⁾ Grupo de Polímeros USB, Departamento de Mecánica y Laboratorio “E”-Sección Polímeros

Universidad Simón Bolívar, Apartado 89000, Caracas 1080-A, Venezuela.

e-mail: sovilla@usb.ve*, rmorales@usb.ve

Introducción: La calidad de una pieza está directamente relacionada con la máxima presión en la cavidad. Cuando no se conocía la medición de la presión en la cavidad, la única manera de conocer el punto de solidificación consistía en pesar las piezas moldeadas después de ajustar el tiempo de mantenimiento. Ahora, encontrar el punto de solidificación es cuestión de minutos con solo observar la curva de presión en la cavidad del molde; una caída brusca de presión indica que el punto de solidificación no se ha alcanzado. Anteriormente, este era un trabajo que requería tiempo cada vez que se instalaba un nuevo molde; con esta nueva tecnología se garantiza un máximo ahorro de tiempo y dinero. Los sensores de presión son diseñados para permitir su fácil instalación y remoción. Para cada máquina, sólo un sensor es necesario. Adicionalmente, la Ingeniería Asistida por Computador permite realizar simulaciones de los procesos controlados por sensores, con el fin de corregir errores en el diseño, para optimizar el proceso de moldeo.

Metodología: Primera Etapa: diseño de la pieza y su molde, utilizando el programa modelador de sólidos en 3D Mechanical Desktop V.4. En la segunda etapa, el diseño del molde con sus sensores fue validado a través del programa simulador del proceso de inyección C-MOLD. En la tercera etapa se estudió la correlación teórico/experimental entre la velocidad de inyección, presión de inyección, punto de inyección y presión en la cavidad. El estudio fue realizado comparando las diferencias entre las curvas de presión en la cavidad para diferentes posiciones de los sensores con respecto a la entrada. En la figura 1 se presenta el modelo utilizado para la simulación. El material empleado fue un Polipropileno (MFI=42gr/10min).

Resultados: En la figura 2 se presenta la variación de la presión en la cavidad estimada por el programa variando la posición de los sensores de presión en la cavidad. Los resultados indican que la presión es menor cuando el sensor es ubicado lejos de la entrada (nodo 1683) si se compara con los sensores localizados cerca de la entrada (nodo 2538 y 538), esto se debe a que durante la etapa de inyección la presión gradualmente disminuye a lo largo de la longitud del flujo; la presión en la cavidad depende de la posición del transductor, ya que durante el proceso de moldeo por inyección se produce una continua pérdida de presión desde el final de la unidad de inyección hasta el final del llenado de la cavidad. En la figura 3 se presenta como varía la presión en la cavidad al modificarse la presión sostenida y la velocidad de inyección para el sensor ubicado cercano a la entrada (nodo 2538). Una disminución en la velocidad de inyección produce un ligero incremento de la presión en la cavidad durante el llenado. En esta figura se observa un incremento paralelo de las curvas de

presión en la cavidad durante el llenado al variar la presión sostenida. Aunque la máxima presión en la cavidad puede estar influenciada por parámetros como la velocidad del frente de flujo, la viscosidad, la carga del material, etc., es la presión sostenida el factor que influye de manera decisiva sobre las curvas, teniéndose que mientras mayor sea su valor, mayor es la presión en la cavidad (ver figura 3). Esto puede ser relacionado con la distribución de la temperatura en el molde, ya que en zonas alejadas de la entrada la solidificación del material se alcanza a temperaturas menores. Igualmente, al variar la posición del transductor se observó el mismo comportamiento descrito en la figura 2 (la presión en la cavidad cambia dependiendo de la posición del transductor).

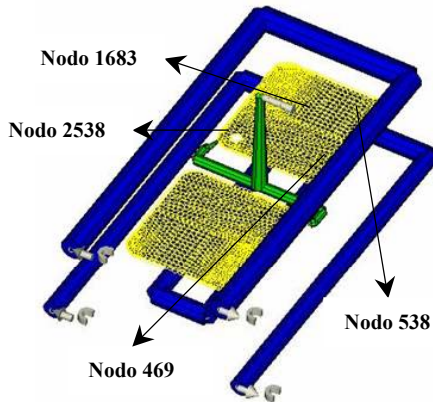


Figura 1. Modelo utilizado para la simulación en el programa C-Mold.

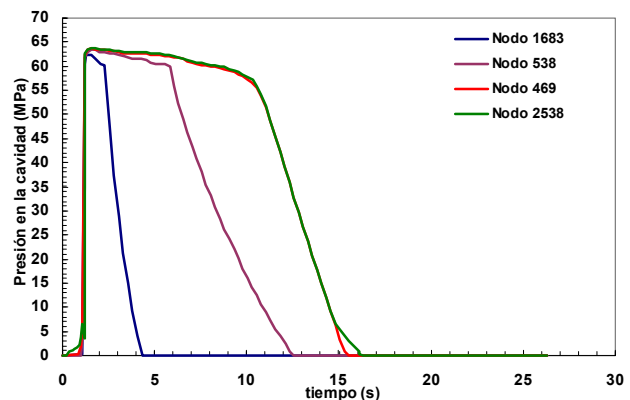


Figura 2. Presión en la cavidad con el tiempo para las diferentes posiciones de los sensores.

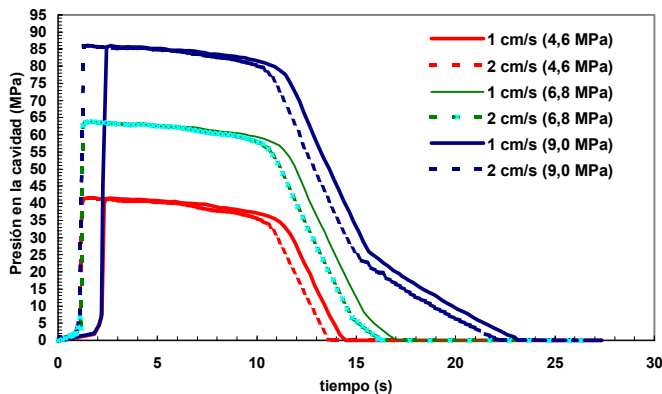


Figura 3. Efecto de la velocidad de inyección y presión sostenida sobre la presión en la cavidad para el nodo 2538, a un tiempo de presión sostenida = 15 s.

Conclusiones: Los resultados de presión en la cavidad dependen de la posición de los sensores de presión. Al estudiar el efecto de las condiciones de moldeo (velocidad de inyección, presión sostenida) sobre la presión en la cavidad es necesario ubicar el sensor cerca de la última zona de solidificación del fundido.

Referencias: (1) Catálogo de Información Kistler, Kistler Instrument Corp., USA (1992). (2) Rawabdeh, A., y Petersen P. "In-line Monitoring of Injection Molding Operations: A literature Review", J. Inj Mold. Tech., **3**,2,pp 47-53 (1999). (3) Morales, R., Villarroel S. y Andrade H., "Design of Controlled Mold Normalized Test Specimen", PPS's-Proceedings (2002).