

Inoculación en molde para piezas pequeñas (<220 kg)

Inoculación de moldes

Generalidades

En la inoculación de moldes, el tratamiento de inoculación es realizado dentro del sistema de alimentación con el objetivo de suprimir la solidificación después del sistema metaestable y contribuir así a la precipitación de grafito. En este caso, el tiempo y comportamiento de la disolución, y la composición del inoculante en molde son de crucial importancia.

En la figura 1. el esquema muestra la importancia de estos factores en la inoculación en molde:

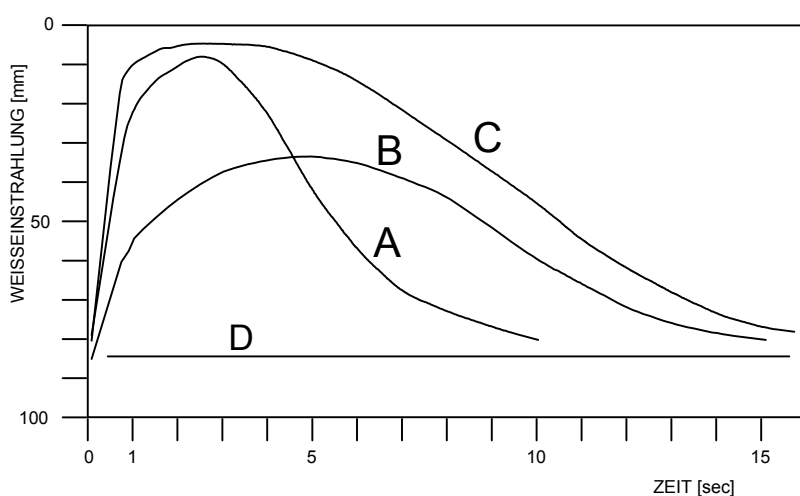


Fig 1: Solidificación blanca en probeta

Inoculante A:

rápida y poderosa disolución, pero el efecto inoculante es breve.

inoculante B:

Disolución lenta y efecto inoculante moderado durante un período más largo.

Inoculante C:

Inoculante ideal con inicio rápido de la disolución y máx. efecto inoculante durante todo el tiempo de colada.

Línea D:

Sin inoculante

Técnicas de aplicación para piezas de fundición moldeadas con máquinas con cajas de división horizontal

La curva C de la Figura 1 muestra los resultados de la inoculación que se puede alcanzar en la práctica con el uso de insertos con análisis específicos (Germalloy-Optigran).

El uso de estos insertos en la fundición desde hace más de dos décadas ha demostrado que no hay ningún otro sistema que pueda dar como resultado una mejor calidad en el proceso de inoculación.

Características técnicas y ventajas económicas

- La cantidad de inoculación se ajusta a la masa de la pieza de fundición
- El efecto reductor es prácticamente nulo
- Muy buenas propiedades de disolución
- Mejora de las propiedades mecánicas
- Aumento en la estabilidad del proceso y en la calidad

Datos básicos

- Pesos de colada hasta 220 kg
- Cantidad de inoculante: aprox. 0,10 %
- Temperaturas de colada más comunes: 1370-1410°C



Gestión de producto
Metalurgia

Info.Metallurgy-de@ask-chemicals.com

ASKCHEMICALS
We advance your casting



A septiembre de 2010

En el sistema de colada que se ilustra en la Fig. 2, las secciones de entrada E y de canal L1, sección L2 y sección A siguen la relación 5:4:8:3. Esto permite una retención del hierro en dos puntos del sistema de colada sin el uso de filtros de fundición. La primera retención que se produce en el canal 1 detrás de la cámara del inoculante, permite evitar la entrada de aire y posibilita una breve retención del hierro en dicha cámara.

El segundo bloqueo que se produce en la segunda sección tiene por objetivo evitar, en lo posible, la salida y desplazamiento de escoria desde el comienzo de la colada, atendiendo así a su función de separador de escoria.

Importante también es la circulación del hierro dentro del molde, es decir, las partículas arrastradas de escoria y las partículas aun no disueltas de inoculante deben poder ser separadas fácilmente. Por esa razón el canal (L1) se halla inicialmente en la caja inferior y de ahí se pasa a la caja superior como canal de escoria (L2).

La desviación en la transición de L1 a L2 se realiza en un ángulo de 45° . El corte transversal en la transición corresponde al corte transversal del canal 1. Debe haber una distancia mínima de 100 mm hasta el primer ataque. El sistema descrito de colada es adecuado para pesos de colada desde 10 hasta 200 kg por molde.

Como norma general, cuanto más corta sea L2, más largo debe ser el tiempo de retención del hierro líquido, o, cuanto más larga sea L2, más corto debe ser el tiempo de retención del hierro líquido.

Sistema de colada para la inoculación de moldes

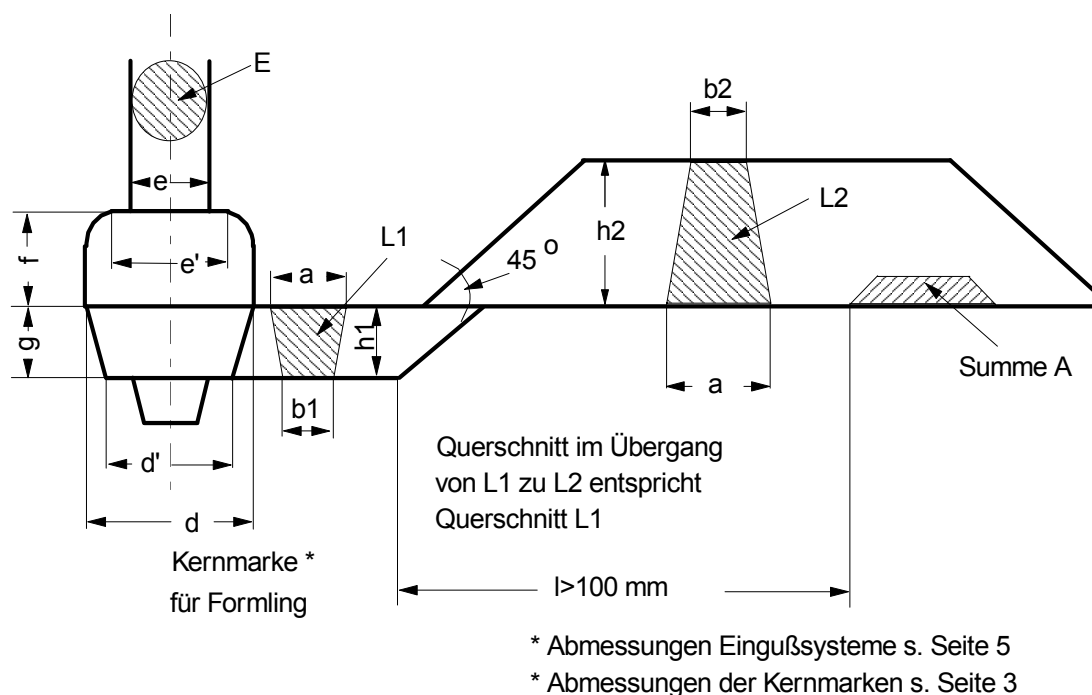


Fig 2: sistema de colada para la inoculación de moldes



El anclaje de los insertos

El requisito previo para que se produzca una disolución uniforme del inserto durante todo el tiempo que dure la colada es su anclaje en el asiento hecho a tal efecto en el sistema de alimentación (Fig 3).

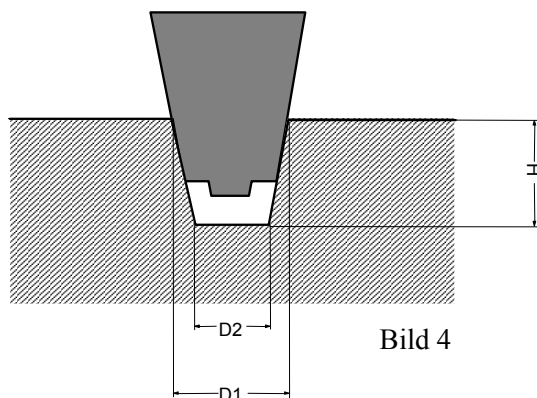


Bild 4

Dimensiones del asiento:

Inserto	K 15	K 20	K 40	K 60	K 80	K 110	K 150	K 200
D1 Ø	18,7	20,5	24,5	27,1	30,8	30,9	37,5	40,0
D2 Ø	16,4	19,1	22,0	26,3	27,8	25,6	34,3	36,3
H	18,0	15,6	17,8	23,1	24,3	27,0	28,3	34,4

El asiento puede estar en la entrada al canal de alimentación o bien en la caja inferior debajo del bebedero. La inserción del inserto sin anclarlo mediante un asiento hará que los efectos inoculantes no sean reproducibles, existiendo también el riesgo de que se produzcan arranques de arena que podrían ser arrastradas dentro del molde.

Sistema de colada en caso de división vertical de cajas

Debido fundamentalmente a la diferente técnica de fundición en el caso de división vertical de cajas, el sistema de colada indicado en las páginas 1 y 2 no es aplicable.

En algunos casos y mediante modificaciones del utillaje, ha resultado eficaz la colocación del inoculante en molde sobre un filtro.

Tiempo de disolución de los insertos

Cada inserto tiene un determinado y definido tiempo de disolución, por lo que la elección de un tipo u otro de inserto dependerá del tiempo de colada calculado para cada pieza de fundición. La superficie de inserto que sobresale del asiento debe ser de un tamaño tal que, idealmente, su tiempo de disolución coincida con el tiempo de colada.

En la aplicación práctica siempre se elige un inserto cuyo tiempo de disolución sea ligeramente más largo que el tiempo de colada establecido previamente, ya que es normal que se produzcan pequeñas diferencias en el tiempo de vertido, dependiendo del grado de llenado de la cuchara.

Los tiempos de disolución de los insertos K-15 hasta K-200 se han calculado para temperatura de colada entre 1370-1420 ° C. Para piezas de fundición de paredes delgadas, la temperatura de fundición debe ser cercana a los 1410 ° C o incluso mayor, dependiendo del grosor de la pared.



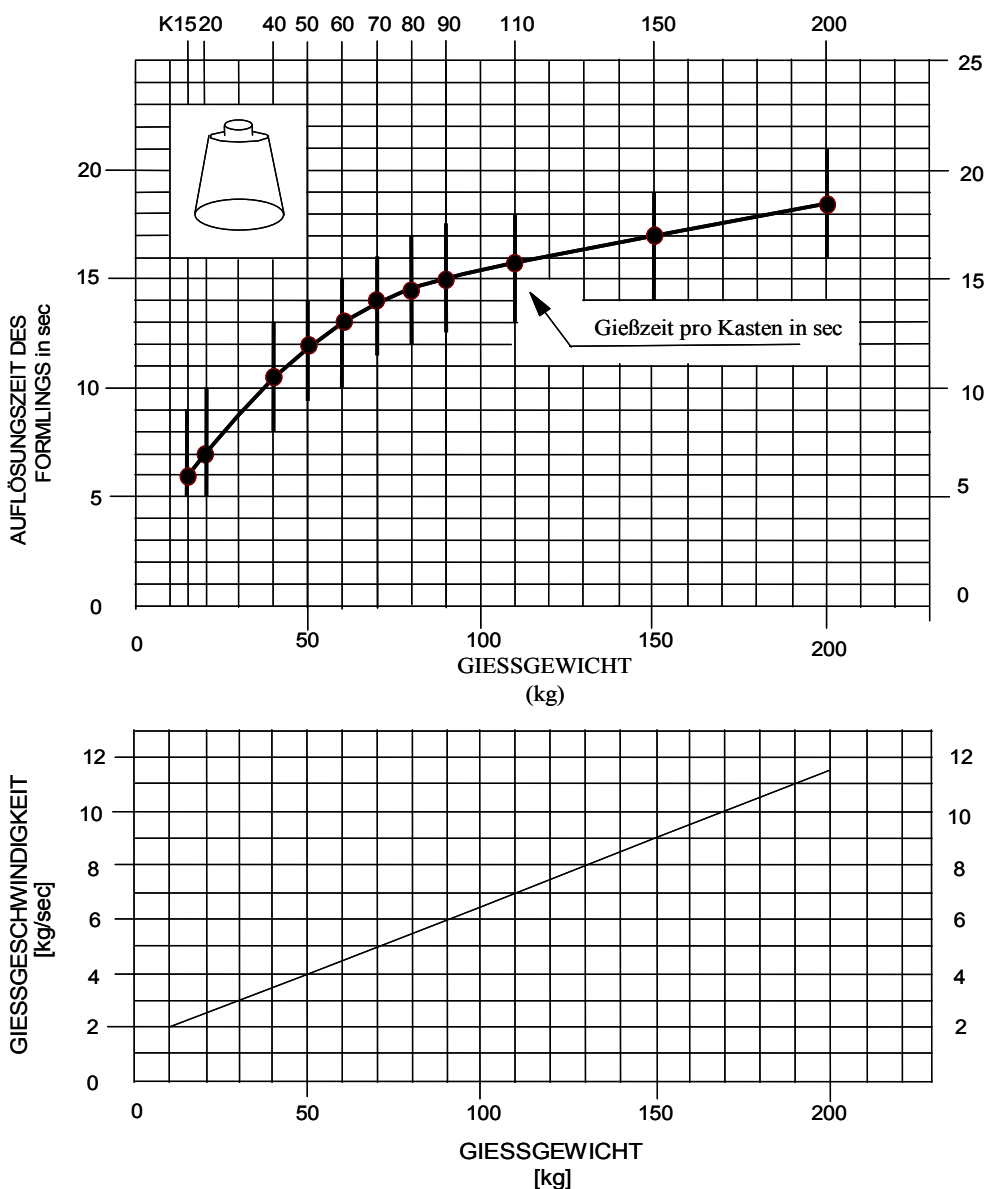
A septiembre de 2010

La elección del inserto

La selección del inserto se hace con ayuda del diagrama adjunto.

Si el tiempo de disolución del inserto es, por ejemplo, de 12 segundos, se debe usar el inserto K40, como muestra la Fig 4. Su tiempo de disolución es 13 segundos, más largo que el tiempo conocido de colada. Esto asegura que está inoculada suficientemente toda la cantidad de hierro que entra en la pieza.

Si tenemos un tiempo de colada de, por ejemplo, 17 segundos, con el inserto K-80, no se podría inocular la pieza en su totalidad ya que el último hierro no irá inoculado. Siguiendo estos criterios, la cantidad de inoculación necesaria será de aproximadamente un 0,1% en peso.



Formimpfblock-Verfahren:
Gießzeit pro Kasten und Auflösungszeit
der K-Formlinge
nach K.-H. Kleemann



Cálculo y determinación del sistema de colada

El primer paso consiste en determinar exactamente el peso de colada (kg), incluyendo el sistema de alimentación. De la Fig 4 se desprende el tiempo de disolución correspondiente. Después se realiza el cálculo del corte transversal del canal necesario para poder cumplir el tiempo de colada predeterminado.

Para el cálculo de los cortes transversales se aplica la siguiente fórmula 1):

$$\Sigma A = \frac{22,6 * G}{\gamma * t * \xi \sqrt{h}} \quad (\text{cm}^2)$$

Siendo:

- ΣA = Suma de ataques (cm²)
- G = Peso de colada (kg)
- γ = peso específico del hierro líquido (en función del análisis y temperatura 6,8 - 7,0 g/cm³)
- t = Tiempo de colada predeterminado (sec.)
- h = Altura de colada (cm) o distancia entre el nivel del canal y el nivel de metal en el bebedero o en el pico de la cuchara
- ξ = Factor de velocidad
- 22.6 = factor que resulta de la aceleración de la gravedad con la dimensión (seg * cm^{-1/2})

El "factor de velocidad" expresa las pérdidas de flujo para diferentes tipos de sistemas de colada y depende también de la temperatura de colada. Cada fundición deberá determinar a posteriori este factor para sus piezas de fundición. Antes de contar con propias experiencias, se puede calcular con los siguientes valores:

Se indican datos sobre el "factor de velocidad" ¹⁾ para las temperaturas de fundición 1370-1410 ° C:

Colada descendente	= 0,80 - 0,85
Colada lateral cebada una vez	= 0,65 - 0,70
Colada lateral cebada varias veces	= 0,55 - 0,60
Colada ascendente:	= 0,35 - 0,50

Con la sección de entrada obtenida se deducen de la siguiente tabla las correspondientes secciones transversales y dimensiones para los demás elementos del sistema:



Inoculación de moldes

Dimensiones del sistema de colada para pesos de 10 kg a 200 kg

Entrada		Cámara del inoculante						Canal 1			canal 2 *			Sección recta de entrada ** por número de entalladuras						
Pesos de colada kg	Ø mm	Sección Transversal mm ²	mm						Diámetro mm ²	Dimensiones mm			Diámetro mm ²	Dimensiones mm			mm ²			
			e	E	dØ	d'Ø	f	e'Ø		g	L ₁	a		b ₁	h ₁	L ₂	a	b ₂	h ₂	1
hasta	20	315	50	40	25	35	18	235	16	10	18	490	16	12	35	190	100	70	-	
hasta	25	490	50	40	25	35	20	400	25	15	20	800	25	15	40	300	150	100	-	
hasta	30	710	50	40	25	35	22	550	30	20	22	1120	30	15	50	420	210	140	105	
hasta	35	960	75	65	30	55	25	750	35	25	25	1520	35	20	55	580	290	200	150	
hasta	40	1260	75	65	30	55	30	1050	40	30	30	1950	40	25	60	750	380	250	190	
hasta	45	1590	75	65	30	55	35	1310	45	30	35	2440	45	30	65	950	475	320	240	

* Generalmente se aplica a la salida L₂ : $h_2 \approx \square a + b_2$
 ** En caso de retenci superior a la media en la sección de entalladura, por ej. debido a machos, se deben aumentar las secciones de entalladura en aprox. 10-20 %
 1) Fuente: Atlas zur Anschnitt- und Speisertechnik für Gusseisen von A. Holzmüller, L.Kucharcik, herausgegeben vom VDG, Gießerei-Verlag, Düsseldorf 1969

Los insertos de Germalloy y Optigran tienen los siguientes análisis:

Germalloy:

% Si	68 – 76
% Al	3,2 - 4,5 *)
% Ca	0,3 - 1,5
% Trazas	aprox. 0,5
% Fe	Balance

Optigran:

% Si	68 – 76
% Al	0,8 - 1,8
% Ca	0,3 - 1,4
% Mn	3,5 - 4,5
% Trazas	aprox. 0,5
% Fe	Balance

*) Para análisis especiales, rogamos consultar

Tamaños

K 15, K20, K40, K60, K 80, K 110, K 150 y K 200

Controles de calidad

En el marco de los controles de calidad, se calculan, almacenan y evalúan los valores de los análisis de fusión de los insertos fundidos.

Sobre cada unidad de envase hay una etiqueta, en la que se reflejan los datos sobre contenido, clasificación y comprobación..

El control de dimensiones se realiza periódicamente mediante la revisión de las llamadas "profundidades". Con un calibrador, cuyas dimensiones D1, D2 y H son idénticas a las dimensiones de las huellas, se comprueba si el ajuste es el apropiado.





A septiembre de 2010

Asesoramiento

Si tiene alguna pregunta relacionada con la técnica de aplicación, el cálculo de los sistemas y las temperaturas de colada y la selección de los insertos, puede dirigirlos al servicio técnico de ASK Chemicals Metallurgy GmbH.

Embalaje, etiquetado y almacenamiento

Por lo general, Germalloy® y Optigran® se envasan en bidones de 100 kg o cajas de cartón de 20 kg. Los envases se identifican mediante un rótulo fácilmente legible en los colores estándar de los materiales de colada correspondientes:

Material :	Germalloy®	Optigran®
Aplicación:	Hierro Nodular	Hierro Gris
Identificación por colores:		

Los agentes de inyección deben guardarse en lugares secos y ventilados protegidos de la humedad. No pueden entrar en contacto con ácidos ni vapores ácidos.

La información contenida en este documento reflejan el estado actual de nuestros conocimientos y su propósito es informar sobre nuestros productos y sus usos. Por eso, su sentido no es garantizar propiedades particulares del producto o su idoneidad para un uso en particular ni contiene instrucciones completas de uso. Tampoco representa una garantía de calidad o durabilidad ni exime al usuario de verificar la idoneidad y las posibilidades de aplicación para los fines previstos. Todos los derechos existentes deben ser respetados. La gestión medioambiental y de control de calidad de ASK Chemicals Metallurgy GmbH está certificada y cumple con los requisitos de la norma ISO 14001 y ISO 9001. Cuando se publique una nueva edición, el presente documento perderá su validez.

