

Moulage des métaux à l'état semi-solide

L'Institut des matériaux industriels (IMI) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) réalise des recherches sur le moulage d'alliages semi-solides, en particulier d'alliages d'aluminium et de magnésium. Les efforts gravitent particulièrement autour du thixoformage (« thixocasting ») de billettes et du thixomoulage (« thixomolding »TM), nouvelle technologie ayant pour matière première des copeaux d'alliage de magnésium.

Procédé de moulage de métaux à l'état semi-solide

Le moulage de métaux à l'état semi-solide est un procédé de plus en plus utilisé pour fabriquer des pièces d'alliage d'aluminium de qualité, destinées à des applications structurales. Il prévoit la refusion de billettes de métal à microstructure fine non dendritique, obtenues par coulée continue de barres rondes sous brassage électromagnétique. À la température de l'état semi-solide, l'alliage est injecté dans un moule, comme dans le cas du moulage sous pression. Toutefois, la viscosité du métal étant supérieure et le débit d'injection, beaucoup plus lent, le remplissage du moule se fait presque sans turbulence. Il devient ainsi possible de produire des pièces de porosité quasi nulle.

Le thixomoulage

Lors du travail des alliages de magnésium, on peut réaliser le moulage à l'état semi-solide en refondant des copeaux dans le cylindre de chauffage d'une presse à injection munie d'une vis rotative. Ce procédé, très semblable à celui du moulage du plastique par injection, est appelé thixomoulage. En sus de leur faible porosité, les pièces coulées produites par ce procédé présentent des parois plus minces et des tolérances moindres que celles produites par moulage à l'état liquide.

Étant donné la réactivité élevée de l'aluminium avec les composants du système d'injection traditionnel, les efforts de fabrication de machines commerciales de

thixomoulage d'alliages d'aluminium ont été, à ce jour, stériles.



Machines pour le moulage conventionnel et à l'état semi-solide de l'IMI

Nos installations

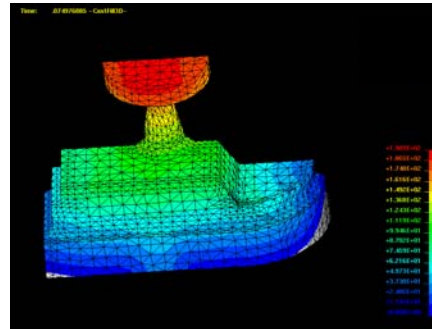
Nous mettons à la disposition des chercheurs une machine de moulage sous pression Buhler SC N/35 d'une capacité de 600 T, un moule de recherche, des systèmes de chauffage par induction et d'autres équipements auxiliaires.

Applications

Ce procédé a des applications dans des secteurs où la qualité des pièces est cruciale et où certaines caractéristiques, telles que l'intégrité structurale, la rigidité, la résistance, l'endurance et l'épaisseur des parois, jouent un rôle clé. Selon l'alliage utilisé, il peut être difficile d'obtenir de telles caractéristiques à l'aide du procédé traditionnel de moulage à l'état liquide.



Pièce produite par moulage de métal à l'état semi-solide



Modélisation informatisée du remplissage de moule par un métal

Les applications actuelles et éventuelles comprennent les suivantes :

Alliages d'aluminium

- Pièces de véhicules automobiles telles que supports de moteur, bras de suspension, vérins et distributeurs hydrauliques, volutes de climatiseur et conduits d'essence
- Pièces destinées à l'aérospatiale
- Pièces de bicyclettes et de véhicules de plaisance

Alliages de magnésium

- Pièces de véhicules automobiles telles que châssis de siège, volants, pompes à huile, gaines de serrure, pièces de transmission
- Composants électroniques et de communication tels que ceux d'ordinateurs, de caméras vidéo, de téléphones mobiles, de lecteurs de disque dur et de cédérom, de téléviseurs et de dissipateurs thermiques
- Autres (aérospatiale, outils mécaniques, cadres et roues de bicyclettes, attirail de pêche et porte-documents)

Nos activités de recherche

L'IMI réalise de la recherche sur divers aspects du moulage d'alliages d'aluminium à l'état semi-solide, y compris les suivants :

- influence des paramètres de moulage sur les propriétés mécaniques et la microstructure,
- méthodes économiques de refonte des billettes dans des fours à induction à haute fréquence,
- utilisation de l'infrarouge et de l'ultrason pour le contrôle de la distribution de la température des billettes et la caractérisation des alliages semi-solides
- modélisation informatisée du remplissage de moules par un métal à l'état semi-solide

Parmi les projets en cours d'exécution figurent un projet de partenariat à long terme visant à produire des pièces légères et résistantes destinées au secteur du transport.

Collaboration avec l'industrie

Les sociétés intéressées au moulage à l'état semi-solide sont invitées à participer aux projets de recherche de l'IMI. Nous encourageons particulièrement les projets de recherche concertée dans les secteurs liés à la technologie du moulage de métaux à l'état semi-solide pour la production de pièces, à la production limitée de prototypes et à des études approfondies sur les nouveaux alliages.

Information

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le moulage de métaux à l'état semi-solide et sur le thixomoulage, veuillez communiquer avec les représentants de l'IMI.

INFORMATION

Institut des matériaux industriels
Conseil national de recherches Canada
75, boul. de Mortagne
Boucherville (Québec), J4B 6Y4
Internet : www.imi.nrc.ca

Dr François Hamel, Chef de groupe
Procédés de mise en forme de l'aluminium
Tél. : (450) 641-5234
Télec. : (450) 641-5105
Courriel : francois.hamel@nrc.ca

Blaise Labrecque
Agent de commercialisation
Tél. : (450) 641-5299
Télec. : (450) 641-5105
Courriel: blaise.labrecque@nrc.ca

This document is also available in English
18 juin 2002