

An Automatic CAE Tool for Autonomous Feasibility Assessment of Aluminium Gravity Die Castings

Dr. Marcus Schopen

Application Engineer, MAGMA Gießereitechnologie GmbH

Abstract

Das Betriebsverhalten von Gussteilen (Festigkeit, Bruchfestigkeit, Haltbarkeit) hängt nicht nur von der Konstruktion des Teils ab, sondern auch von Fertigungseffekten wie Anschnitt und Speisern, der Ausrichtung des Gussteils in der Form und den Prozessparametern. Bei der konventionellen, computergestützten Konstruktion (CAE) erstellen und bewerten Gießereiexperten manuell die Machbarkeit einer aktuellen Konstruktionsvariante auf der Grundlage der technischen Spezifikationen und Qualitätsanforderungen des Kunden. Folglich ist die Anzahl der Konstruktionsiterationen begrenzt.

In den Entwicklungsprozessen der nächsten Generation werden vollautomatische CAE-Werkzeuge und Expertensysteme benötigt, um eine Machbarkeits- und Qualitätsbewertung für multidisziplinäre Konstruktionsoptimierungswerkzeuge (MDO) für Konstruktionsingenieure in frühen Konstruktionsphasen zu ermöglichen. Dieser Vortrag beschreibt die Entwicklung eines solchen voll integrierten, hocheffizienten und prädiktiven automatischen CAE-Tools. Es definiert Anschnitt- und Speiser-Design sowie anfängliche Prozessbedingungen, führt vereinfachte Gießsimulationen durch und bewertet das Gussteil quantitativ auf der Grundlage von Kundenspezifikationen.

Dieser neue Ansatz erfordert keine manuellen Benutzereingriffe durch einen Gussexperten. Darüber hinaus wird durch eine innovative analytische Methode eine signifikante Reduzierung der Berechnungszeit um 90 % erreicht. Außerdem wird eine systematische Kalibrierungsmethode entwickelt, um das automatische CAE-Tool zu konfigurieren und zu validieren. Es werden zwei Sätze von experimentellen Gussteilen mit unterschiedlicher Komplexität untersucht. Eine CAE-Studie demonstriert die Plausibilität und Sensitivität der geschätzten Ergebnisse.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das automatische CAE-Tool nachweislich in der Lage ist, eine schnelle und effiziente Machbarkeitsbewertung von Gussteilen bei der Entwicklung von hochwertigen Leichtbau-Gussteilkonstruktionen durchzuführen. Es stellt daher einen wichtigen Baustein für vollständig analysebasierte Konstruktionsoptimierungsmethoden dar, die eine automatische Einrichtung und Entscheidungsfindung beinhalten und quantitative Ergebnisse liefern, sofern eine spezifische Kalibrierungs- und Validierungsdatenbank entwickelt wird.