

Werkzeugoptimierung durch leistungsstarkes Kühlsystem

Die MÜHLBEYER Werkzeug- und Formenbau GmbH ist ein innovatives Unternehmen spezialisiert auf Spritzgießwerkzeuge mit leistungsstarken Kühlsystemen für die Branche Steckverbinder.

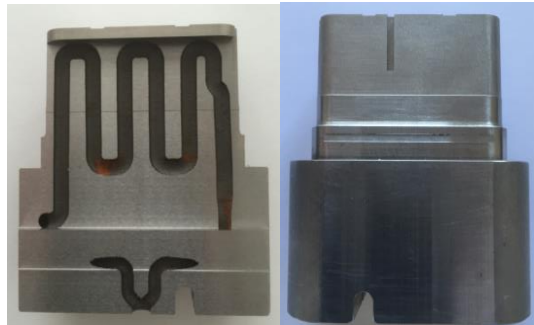
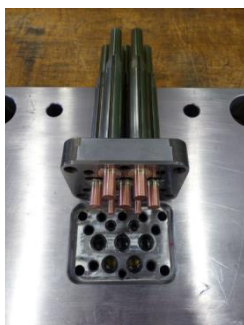
Die technischen Besonderheiten der MÜHLBEYER-Spritzgießwerkzeuge sind:

- optimierte Temperaturführung für möglichst kurze Zykluszeiten (Lasersintern, Impulskühlung, konturnahe Kühlung)
- Wartungsfreundlichkeit
- Langlebigkeit
- modernste Beschichtungstechnologien
- Heißkanaltechnik

Für die Herstellung von präzisen Spritzgussbauteilen ist ein exaktes und auf das Bauteil abgestimmtes Werkzeug, eine gute Materialvorbereitung und eine optimale Parametereinstellung der Spritzgießmaschine notwendig. Neben der richtigen Wahl der maschinenseitigen Prozessparameter in der Formfüll- und Abkühlphase ist der Einfluss der Temperatur der formgebenden Werkzeugoberflächen auf die Bauteileigenschaften von großer Bedeutung. Je nach verwendeter Formmasse können Eigenschaften wie Kristallisationsgrad, Verzug, Schwindung und Oberflächenbeschaffenheit entscheidend durch die Werkzeugwandtemperatur beeinflusst werden. Die größten Herausforderungen an das Kühlsystem liegen im Bereich von schmalen Stegen, doppelwandigen Bereichen, Augen, Domen, zylindrischen Formteilen mit kleinen Durchmessern und hochstehende Durchbrüchen. Hier kommt es mit gängiger Kühlung zu sogenannten Hot-Spots, da großes Kunststoffvolumen einem geringen Werkzeugvolumen gegenübersteht.

Für die Realisierung einer optimalen konturnahen Werkzeugkühlung stehen dem Spritzgießwerkzeugbauer je nach Geometrie des zu erzielenden Spritzgussteils verschiedene Technologien und Materialien zur Verfügung:

- Kupferstifte in hohen Kernen
- Spiralkerne
- Kupfereinsätze in Formeinsätzen
- Kupferlegierung für formgebende Bauteile
- Sprudler
- Trennblech
- besonders wärmeleitfähiger Stahl für formgebende Bauteile
- wasserumspülte Halteplatten
- direkte oder indirekte Kühlung
- Vakuumlöten
- Lasersinter-Technologie
- (Impuls-)Kühlung mittels unterschiedlicher Kältemittel oder mit CO₂



a) Konturnahe Kühldome realisiert mit Kupferstiften - Spritzguss E-Mobility-Steckverbinder

b) Konturnahe Kühlkerne realisiert mit Lasersintertechnik - Spritzguss Steckverbinderleiste



a) Konturnahe Kühldome realisiert mit Kupferstiften - Spritzguss E-Mobility-Steckverbinder



b) Konturnahe Kühlkerne realisiert mit Lasersintertechnik - Spritzguss Steckverbinderleiste

Das MÜHLBEYER-Team wählt zusammen mit dem Kunden die qualitativ und wirtschaftlich sinnvollste Kühlsystem-Variante aus.

Die Realisierung leistungsstarker Kühlsysteme bedarf hoher Fachkompetenz und vielfältiger Erfahrung. Beim Einsatz der verschiedensten Materialien werden Vor-, Nach- und Zwischenbehandlungen durchgeführt, um z.B. die Festigkeit des Materials zu gewährleisten und damit hohe Werkzeugstandzeiten zu erzielen. Bei Kombinationen aus verschiedenen Werkstoffen ist die Stoffschlüssigkeit von hoher Relevanz. Bei Kupferlegierungen muss die Außenschicht mindestens eine Härte von 52 HRC erreichen. Bei besonders wärmeleitfähigem Stahl muss das Werkzeugbauteil meist mit einem Korrosionsschutz ausgestattet werden.

Folgende Bestimmungsgrößen werden für die thermische Werkzeugauslegung bei C-MOLD von MÜHLBEYER herangezogen

- Kühl- und Zykluszeit
- Lage und Größe der Temperierkanäle
- Temperaturverlauf im Formteil und der Form
- Temperaturmitteldurchsatz und Temperaturmitteltemperatur
- Temperaturhomogenität bzw. Temperaturfehler an der Formnestwand
- Wärmeströme
- Pump-, Kühl- bzw. Heizleistung des Temperiergeräts bzgl. Druckverluste in den Temperierkanälen
- Simulation und Variation der Parameter wie Werkstoff, Temperatur, Verarbeitungsgrößen, etc.

Mit Hilfe analytischer Gleichungen und Finite-Elemente-Programmen wird die Werkzeugtemperierung überprüft.

Mit C-MOLD von MÜHLBEYER sind thermisch durchdachte Spritzgießwerkzeuge realisiert, die die Produktion von Spritzgussteilen preiswerter und sicherer machen. Die optimierte Kühlung optimiert letztendlich den Gewinn. Denn eine optimierte Kühlung an der konturgebenden Oberfläche eines Werkzeugs macht sich in 3-facher Hinsicht bezahlt:

1 - Verkürzung der Zykluszeit um ca. 10-40 %

Formteile können aufgrund der schnelleren Kühlung frühzeitiger dem Werkzeug entnommen werden.

2 - Verlängerung der Werkzeugstandzeit

Die konturgebende Werkzeugoberfläche ist wesentlich geringeren thermischen Spannungen ausgesetzt und das Werkzeug damit geschont.

3 - Erhöhung der Formteilqualität

Durch ein nahezu konstantes Temperaturniveau an der Formnestoberfläche steigt die Formteilqualität hinsichtlich Oberflächenbeschaffenheit und Gleichmäßigkeit der Gefügeausbildung, Eigenspannungen im Formteil, Verzug und Maßabweichungen, die Werkzeug-Nachkorrekturen erfordern, werden vermieden.

MÜHLBEYER Werkzeug- und Formenbau GmbH

Stefan Dürr

Raiffeisenstr. 4

D-74177 Bad Friedrichshall

Tel.: +49 7136 9460 10 Fax: +49 7136 9460 19

www.muehlbeyer.de Email: info@muehlbeyer.de