

K-AKTUELL

powered by K-PROFI

13.10.2014

GWK: Zyklische und Grüne Temperierung

Technologischer Mittelpunkt des Messestandes der GWK Gesellschaft Wärme Kältetechnik, Kierspe, auf der Fakuma ist das „Kompetenzzentrum Bindenaht“. Hier zeigt GWK in Form von Demonstratoren, Grafiken und Musterteilen eine Übersicht der aktuellen Lösungen, mit welchen Formteile mit exzellenten Oberflächen ohne sichtbare Bindenähte, Fließlinien und Einfallstellen hergestellt werden können.

Als Live-Vorführung wird auf einer auf einer vollelektrischen Spritzgießmaschine von Krauss Maffei eine Blende für ein Weiße-Ware-Produkt im Mucell-Verfahren produziert. Um die geforderte hohe Oberflächenqualität im Schaumspritzgießen zu erreichen, erfolgt die Werkzeugtemperierung zyklisch, konturfolgend und kavitätsnah mit GWK Integrat 4D Werkzeugeinsätzen in einem Werkzeug der Fa. Krallmann und einem GWK Integrat vario wh-Temperiersystem mit Wasser bis 200 °C.

Darüber hinaus ist ein Integrat vario cs bei einer Anwendung auf dem Stand von Arburg live im Einsatz. Der Spritzgießmaschinenhersteller produziert im Partikelschaum-Verbundspritzgießen ein Verbundteil aus einer Partikelschaum- und einer Thermoplast-Komponente. Die an ein Werkzeug der Fa. Krallmann adaptierte zyklische Formnesttemperierung mit Wasser bis 160 °C sorgt für einen effizienten Fertigungsprozess.

Zyklische Werkzeugtemperierungen sind Temperierverfahren mit zyklisch variabler Temperaturführung, die auch unter dem Begriff variotherme Temperierung seit ca. 40 Jahren bekannt sind, deren Einsatz aber erst seit wenigen Jahren eine dynamische Entwicklung erfährt. Die Ursachen dafür liegen in den wachsenden Qualitätsanforderungen der Verbraucher (z.B. Vermeidung von sichtbaren Bindenähten, Glanzunterschieden und anderen Oberflächenfehlern), dem Einsatz von Kunststoffen in neuen Anwendungen und der rasanten Weiterentwicklung des Stands der Technik bei den am Markt verfügbaren Lösungen. Bei der Auswahl des Temperiersystems ist darauf zu achten, dass dieses exakt auf die Anwendung abgestimmt ist und der wirtschaftliche Nutzen sowohl den technischen Aufwand als auch den Energieverbrauch rechtfertigt.

GWK hat für alle Anwendungen das geeignete Temperiersystem, welches mit niedrigem Energieverbrauch schnelle Heiz- und Kühlraten erreicht. Dabei arbeiten Systeme der Baureihe Integrat vario cs mit Wasser bis 160 °C, während das Integrat vario wh Wassertemperaturen bis 200 °C realisiert. Die Systeme sind modular aufgebaut und bestehen grundsätzlich aus drei Modulen.

Die Funktionalität des Aufheizens der Werkzeugwand auf ein hohes Temperaturniveau erfolgt durch ein drucküberlagertes Heißwassertemperiergerät mit

maximalen Vorlauftemperaturen bis zu 160 °C bzw. 200 °C. Das heiße Umlaufmedium wird durch die kavitätsternen Temperierkanäle gepumpt, bis ein Temperaturfühler das Erreichen der gewünschten Werkzeugwandtemperatur meldet und den Einspritzvorgang freigibt.

Das Abkühlen der Werkzeugwand erfolgt über ein Temperiergerät mit einem hocheffizienten Wärmetauscher und vergleichsweise niedriger Vorlauftemperatur. Hierdurch ist eine intensive, auf die Anforderungen des Prozesses abgestimmte kurze Kühlphase gewährleistet. Über ein Maschinensignal wird der Start der Kühlphase freigegeben. Nach Ablauf der Kühlzeit öffnet das Werkzeug und der Heizvorgang für den nächsten Zyklus beginnt.

Der hohe Energieeinsatz bei konventionellen Temperiersystemen, der für das wechselweise Heizen und Kühlen des Wärmeträgermediums benötigt wird, wird durch die werkzeugnahe Anordnung einer speziellen Ventilumschalteneinheit mit integriertem Energiespeicher deutlich reduziert. Ein hochdynamisches Regelsystem sorgt dabei für eine punktgenaue Umschaltung.

Grüne Temperierung mit recyceltem CO₂

Darüber hinaus gewährt GWK einen Einblick in den Stand aktueller Entwicklungen, die mit Industriepartnern durchgeführt werden. Dazu zählt ein wasserfreies Temperiersystem. An einem Demonstrator wird der aktuelle Stand der Entwicklung der wasserfreien zyklischen Formnesttemperierung präsentiert, die als Temperiermedium recyceltes CO₂ verwendet. Kombiniert mit den im Integrat 4D-Verfahren gefertigten Werkzeugeinsätzen mit kavitätsternen, konturfolgenden Temperierkanälen ermöglicht das Integrat vario gt die präzise und schnelle Wärmeübertragung im Spritzgießwerkzeug.

Ganz neue Perspektiven und Möglichkeiten eröffnet die dynamische Temperierung mit CO₂. Beim Heizen und Kühlen komplexer und dünnwandiger Formteilbereiche bietet sich dieses neue und umweltschonende Verfahren geradezu an. Denn durch den Einsatz eines gasförmigen Mediums beim Heizen und Kühlen wird eine Verschmutzung der Kühlkanäle vollständig vermieden. Grundsätzlich haben gasförmige Medien zwar den Nachteil, dass ihre Wärmeübertragungseigenschaften eher schlecht sind. Dies gilt zumindest für Luft, welche daher nur in Ausnahmefällen für Kühlzwecke eingesetzt wird. CO₂ stellt aber dagegen bei richtiger Ausschöpfung seiner Potenziale eine äußerst interessante Alternative zur konventionellen Wassertemperierung dar.

Die Kühlung mit CO₂ ist hinreichend erprobt und bekannt. Die hohe Verdampfungsenthalpie des flüssig eingespritzten Mediums ermöglicht in Verbindung mit der dabei auftretenden Temperatur von -76 °C eine äußerst effiziente Wärmeübertragung. Bei der Kühlung von langen und dünnen Kernen sowie von schmalen Stegen wird die CO₂-Kühlung seit Jahren bereits erfolgreich eingesetzt. Neu hingegen ist die Möglichkeit mit gasförmigem CO₂ auch zu heizen. In dem von GWK entwickelten Integrat vario gt wird CO₂ auf einen entsprechenden Druck komprimiert und werkzeugnah aufgeheizt. Das Medium ist, im Gegensatz zu Wasser und Heißdampf, auch bei hohen Temperaturen unkritisch. Es neigt nicht zu

Ablagerungen und Korrosion, und hat gute Wärmeübertragungseigenschaften, so dass es für eine dynamische Werkzeugtemperierung gut geeignet ist. Der konkurrenzlos hohe Temperaturgradient zwischen heißem und kaltem Medium verspricht kürzest mögliche Zykluszeiten.

Auch die positiven Umweltaspekte sind nicht zu vernachlässigen. Das zur Anwendung kommende CO₂ ist ein Extrakt aus Nebenprodukten chemischer Prozesse und würde normalerweise direkt an die Umgebung abgegeben. In einem von Linde, ISK und GWK entwickelten Verfahren wird es für die dynamische Temperierung enger und schwer zugänglicher Werkzeugbereiche und komplexer Geometrien veredelt und wiederverwendet. Hinzu kommt, dass diese Art der Temperierung im Gegensatz zu allen anderen Verfahren keinerlei Anforderungen an die Kühlanlage stellt, weder in Bezug auf die Wasserqualität, noch an die Temperaturen, Drücke und Volumenströme. Der Einsatz von wasserfreien Spritzgießwerkzeugen im Reinraum rückt damit in greifbare Nähe.