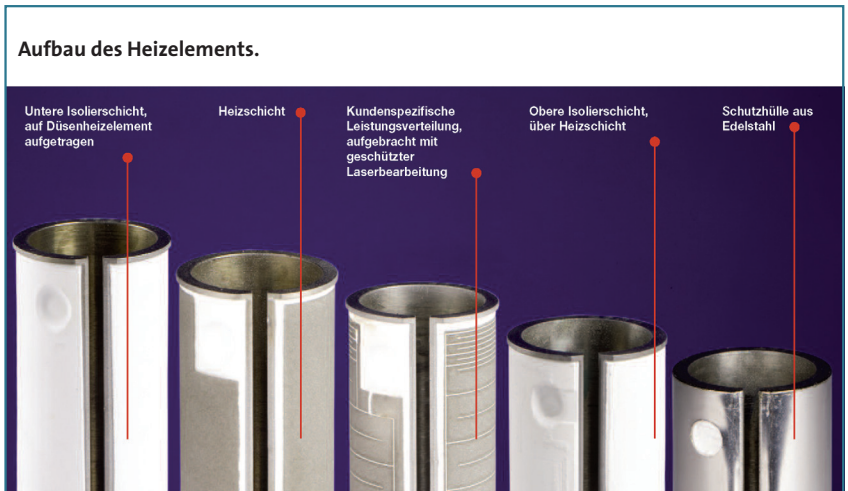




Mit den plasmagespritzten Düsenheizelementen ist eine reproduzierbare Temperaturführung entlang des gesamten Düsenkörpers möglich.



PASSEND TEMPERIERT

PLASMAGESPRITZTE DÜSENHEIZELEMENTE SORGEN FÜR EFFIZIENTE WÄRMEÜBERTRAGUNG Anwendungen in der Heißkanaltechnik stellen immer höhere Ansprüche an die zu verarbeitenden Kunststoffe. Die meist kristallinen Kunststoffe weisen kleine thermische Fenster auf, innerhalb derer sie problemlos verarbeitet werden können. Zu hohe Temperatur an der Düse führt zum Verbrennen des Kunststoffes, sichtbar an Verbrennungsschlieren am Spritzteil, zu niedriger Temperatur dagegen führt zum Einfrieren des Kunststoffes und zur möglichen Blockade des ganzen Spritzgießprozesses. Diese Fakten lassen die korrekte Temperaturführung an der Heißkanaldüse zu einer immer schwierigeren Aufgabe werden.

Bei der Verwendung eines glasfaserverstärkten Kunststoffes setzte ein Zulieferer für die Automobilbranche einen Heißkanal mit 16 Kavitäten ein. Die dabei eingesetzten konventionellen Wendelheizelemente mit ihrem typischen linienförmigen Wärmekontakt zur Düse und den zwischen den Heizwendeln liegenden unbeheizten Zonen stießen hier aber an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit. Das führte zu dem Problem, dass die gewünschten Zykluszeiten nicht eingehalten werden konnten. Die einwandfreie Beherrschung des thermischen Systems Düse verlangt nach reproduzierbar präziser Temperaturführung entlang des gesamten Düsenkörpers bis hin zur Düsen Spitze, um ein zufriedenstellendes Spritzergebnis zu errei-

chen. Um die Zykluszeiten zu reduzieren, kommen jetzt plasmagespritzte Düsenheizelemente zum Einsatz. Damit lässt sich auch gleichzeitig der Spritzdruck merklich reduzieren.

Die eingesetzten Düsenheizelemente haben noch weitere Vorteile im Vergleich zu den Wendelheizelementen: So sind die Montage- und Servicefreundlichkeit wichtige Kriterien, welche nicht vernachlässigt werden dürfen. Denn besonders bei Überspritzungen im Heißkanalsystem sind Wendelheizelemente schwer demontierbar, weil sich Kunststoff zwischen den Heizwendeln festsetzen kann.

Enge Nestabstände erreichbar

Eine möglichst kleine Wandstärke des Heizelements muss dem Anspruch der Heißkanalconstructure an enge Nestabstände gerecht werden. Je enger die Nestabstände sind, desto kleiner und somit kostengünstiger kann der Heißkanal ausgelegt werden. Für Konstrukteur und

Anwender des Heißkanals ist der für das Düsenheizelement benötigte Raum um die Düse ungenutzter Raum. Darum ist man bestrebt, möglichst dünnwandige Heizelemente zu verwenden.

Bei der Verwendung konventioneller Düsenheizelemente müssen für die Thermoelemente, welche zur Messung und Regelung der Düsentemperaturen eingesetzt werden, Längsnuten in den Düsenkörper zur Aufnahme des Thermoelements gefräst werden. Das Thermoelement wird dann unter dem Düsenheizelement zu seiner Messstelle geführt. Normalerweise befindet sich diese Messstelle nahe der Düsen Spitze, um an dieser für den Spritzgießprozess kritischen Stelle die richtige Prozess Temperatur einstellen zu können. Die Nuten schwächen den Düsenkörper und die Düsen müssen mit entsprechend größerem Durchmesser konstruiert werden, um den auftretenden Spritzdrücken unverformt widerstehen zu können.

Autor

Reiner Lehnert, Geschäftsführer, Watlow, Kronau, reinhardt.lehnert@t-online.de

Effizient Wärme übertragen

Mit den plasmagespritzten Düsenheizelementen ist eine reproduzierbar genaue Temperaturführung entlang des gesamten Düsenkörpers bis zur Düsen- spitze erreichbar. Sie sind leicht austauschbar, da sich kein Kunststoff zwischen Heizwendeln festsetzen kann. Die Heizelemente besitzen kleine Wandstärken, damit lassen sich geringe Nestabstände realisieren. Die plasmagespritzten Heizschichten wirken vollflächig auf der ganzen Heizfläche und schaffen eine effiziente Wärmeübertragung.



Mit dem richtigen Werkzeug sind die Heizelemente schnell montiert – oder demontiert.

Plasmagespritzte Düsen im Einsatz

Die eingesetzten Heizelemente wurden entwickelt, um diesen hohen Ansprüchen modernen Spritzgießens auf Dauer gerecht werden zu können. Die Heizelemente sind aus zwei in Plasmaspritztechnik gefertigten Isolierschichten und einer zwischen den Isolierschichten liegenden, ebenfalls plasmagespritzten, Heizschicht auf einem mit Längsschlitz versehenen Edelstahlsubstrat aufgebaut.

Konventionelle Heizelemente entwickeln ihre Heizleistung aus einer relativ dünnen und somit thermisch hoch belasteten Drahtwendel. Plasmagespritzte Heizschichten wirken vollflächig auf der ganzen zur Verfügung stehenden Heizfläche und beziehen somit die benötigte Wärmemenge aus einer großen Wirkfläche, was eine effiziente Wärmeübertragung zur Folge hat. Plasmagespritzte Heizschichten arbeiten bei vergleichbar

erzeugter Wärmemenge wesentlich kühler, was sich direkt positiv auf die Lebensdauer der Heizelemente auswirkt. Gleichzeitig stellt sich aufgrund dieser Tatsache ein nicht zu unterschätzendes Energieeinsparungspotential ein, welches sich besonders bei Heißkanälen höherer Kavitätenanzahl kosteneinsparend auswirkt. Eine anwendungsspezifische Leistungsverteilung wird mittels Laserbearbeitung der Heizschicht aufgebracht. Die Leistungsverteilung kann weitgehend bestimmten Vorstellungen und Wünschen spezifiziert werden. Leistungsdichten bis zu 15 W/cm² können realisiert werden. Die Wärmeleistung des Heizelements lässt sich in drei Heizzonen unterschiedlicher Leistungsdichte wiederholgenau aufteilen, um thermische Verluste an den Enden der Düse auszugleichen und das gewünschte Temperaturprofil zu erzeugen.

erzeugter Wärmemenge wesentlich kühler, was sich direkt positiv auf die Lebensdauer der Heizelemente auswirkt. Gleichzeitig stellt sich aufgrund dieser Tatsache ein nicht zu unterschätzendes Energieeinsparungspotential ein, welches sich besonders bei Heißkanälen höherer Kavitätenanzahl kosteneinsparend auswirkt. Eine anwendungsspezifische Leistungsverteilung wird mittels Laserbearbeitung der Heizschicht aufgebracht. Die Leistungsverteilung kann weitgehend bestimmten Vorstellungen und Wünschen spezifiziert werden. Leistungsdichten bis zu 15 W/cm² können realisiert werden. Die Wärmeleistung des Heizelements lässt sich in drei Heizzonen unterschiedlicher Leistungsdichte wiederholgenau aufteilen, um thermische Verluste an den Enden der Düse auszugleichen und das gewünschte Temperaturprofil zu erzeugen.

Platzsparend im Einbau

Alle drei thermisch gespritzten Schichten des Plasmaelements zusammen sind etwa 0,5 mm dick, was kleine Maße und somit schnelle thermische Reaktion beim Aufheizen und beim Abkühlen des Heizelements ermöglicht. Alle Plasmaheizelemente passen in einen 3 mm breiten Ringspalt um die Düse und beanspruchen somit wenig Einbauraum.

Die Bauweise des Plasmaelements ermöglicht einen intensiven, vollflächigen Kontakt zur Düse. Es wird mit Hilfe eines Montagewerkzeug einfach und sicher montiert und demontiert. Durch seine selbstklemmende Funktion ist ein sicherer Sitz auf der Düse während des gesamten Betrieb gegeben. Es wird keine zusätzliche Fixierung benötigt. Hierdurch wird die Wärmeübertragung optimiert.

Das Schichtheizelement ist in hermetisch gekapselter Ausführung hergestellt. Eine dicht geschweißte Edelstahlfolie schützt das Heizelement sicher vor Umgebungseinflüssen. Hierdurch ist es unempfindlich gegen Verschmutzungen aller Art und ebenso gegen Umgebungsfeuchtigkeit, womit ein langsames, zeitraubendes Anfahren der Heizelemente nach längerem Stillstand nicht mehr durchgeführt werden muss.

Das Schichtheizelement weist einen Längsschlitz auf, in welchem ein handelsübliches Thermoelement bis 1,5 mm Außendurchmesser aufgenommen wird. Das Thermoelement wird mittels eines mitgelieferten Metallclip stabil in Position gehalten.

Bei Spritzversuchen konnte der Verarbeiter aufgrund des wiederholbaren und identischen Temperaturverlaufes innerhalb einer Serie von plasmagespritzten Düsenheizelementen und der somit auch identischen Spritzcharakteristik der Düsen auf jede zweite Regelstelle verzichten. Dabei musste er keine Einbußen in der Qualität der gespritzten Teile in Kauf nehmen. ■