

Der Mischer-Wärmetauscher wird bei der Herstellung von zellulosischen Chemiefasern oder synthetischen Chemiefasern eingesetzt.

GLEICHMÄSSIGKEIT ERWÜNSCHT

MISCHER-WÄRMETAUSCHER IN DER KUNSTSTOFF-VERARBEITUNG In der Kunststoff-Verarbeitung werden vermehrt statische Mischer-Wärmetauscher für das Kühlen und Erwärmen von Polymerschmelzen und Polymerlösungen benötigt. So lässt sich beispielsweise bei der Herstellung von Klebefolien eine konstante Temperaturführung mit einem homogen gemischten Temperaturprofil erreichen oder bei Extrusionsprozessen ein verbesserter Wärmetransport bei minimalem Volumen.

Harze und Klebstoffe müssen nach der Herstellung bevorzugt abgekühlt und nachgemischt ins Gebinde abgefüllt werden. So lassen sich unerwünschte Reaktionen von heiß abgefüllten Harzen und Klebstoffen verhindern und ein nachträgliches Ausdampfen von Lösemitteln wirkungsvoll unterbinden. Zusätzlich reduziert sich ein Abscheiden einzelner Inhaltsstoffe und Komponenten, und die Qualität der hergestellten Produkte erhöht sich. Beim Kühlprozess ist die richtige Wahl und Auslegung des Wärmetauschers dabei von großer Bedeutung. Denn oft besteht

Autor

Tobias Vögeli, Projektleitung und Verkauf, Fluitec Georg, Neftenbach/Schweiz,
Alain Georg, Projektleitung und Verkauf, Fluitec Georg, Neftenbach/Schweiz,
info@fluitec.ch

das Problem, dass bei einem starken Anstieg der Viskosität im Produkt statische Wärmetauscher versagen. Dies zeigt sich beispielsweise durch Verstopfungen in den Rohren von Rohrbündelwärmetauschern oder durch untolerierbare radiale Temperaturschwankungen.

Der Mischer-Wärmetauscher CSE-XR von Fluitec, Neftenbach/Schweiz, verhindert durch seine starke Quermischung Ablagerungen und Verstopfungen und ermöglicht so laut Unternehmen eine konstante, hohe Kühlleistung bei kleinem Volumen.

Bei dem Gerät handelt es sich um einen Rohrbündelwärmetauscher, der im Mantelraum mit statischen Mischelementen statt mit klassischen Schaschlik-Umlenklechen bestückt ist. Die resultierende hohe radiale Mischleistung, ohne Aufteilung des Produktstromes in Parallelströme, ermöglicht eine homogene

Wärmeübertragung und vermeidet Verstopfungen in den einzelnen Rohren, die in herkömmlichen Rohrbündelwärmetauschern durch Viskositätsänderungen verursacht werden können.

Präzise und standfeste Technik

Die Wahl des geeigneten Wärmetauschers ist bei vielen Anwendungen entscheidend, so auch bei der Herstellung von Chemiefasern. Das Prinzip der Herstellung ist immer gleich: Spinnpumpen pressen die Schmelze unter extrem hohem Druck durch mikrofeine Düsen. Die entstehenden Filamente werden zu Fäden gebündelt, über Galetten gestreckt und von einem Spulkopf aufgewickelt. Um dieses Prinzip zuverlässig zu beherrschen, ist eine präzise und zudem standfeste Technik erforderlich. Dabei spielt die Verweilzeit, das Temperaturprofil und die Homogenität der Schmelze eine

Homogene Schmelze erreichen

Die Kombination aus Mischerstruktur und Wärmetauscher ermöglicht eine rasche, schonende und gleichmäßige Temperierung hochviskoser Polymerschmelzen. Die radiale Mischleistung der statischen Mischelemente führt zum stetigen Abbau stationärer Grenzschichten an der Rohrwand des Mantels und um die Wärmetauscherrohre. Dadurch können bei Kühlprozessen höhere Temperaturdifferenzen gefahren werden, ohne dass die Schmelze um die Kühlrohre einfriert.

wichtige Rolle. Bei der Produktion von beispielsweise Polyester-Fasern aus PET ist die optimale Temperatur im Finisher, der letzten Stufe der Polymerisationsanlage, höher als die optimale Temperatur für die Spinnmaschinen. Aus diesem Grund wird zwischen Polykondensations- und Spinnanlage die Schmelze gekühlt und die Temperatur homogen eingestellt. Dies verbessert die Produktqualität und erlaubt grundsätzlich einen höheren Durchsatz und/oder längere Rohrleitungen mit höheren Verweilzeiten.

Eine konstante Temperaturführung mit einem homogen gemischten Temperaturprofil (± 1 bis $2\text{ }^\circ\text{C}$) ist auch die Basis für qualitativ einwandfreie Klebefolien und Klebebänder, denn so lassen sich beim Herstellprozess die Viskosität und dadurch auch die aufgetragenen Schichtdicken zuverlässig kontrollieren. So können gleichmäßig aufgetragene Klebstoffschichten erreicht werden. Zum Aufheizen und Kühlen von stark viskoelastischen oder thixotropen Harzen und Klebstoffen eignen sich kompakte Mischer-Wärmetauscher mit hoher Mischleistung. In vielen Fällen können sie Knetter oder Extruder ersetzen. Das zahlt sich bei kurzen Rückzahlzeiten aus.


Wärmetransport bei minimalem Volumen

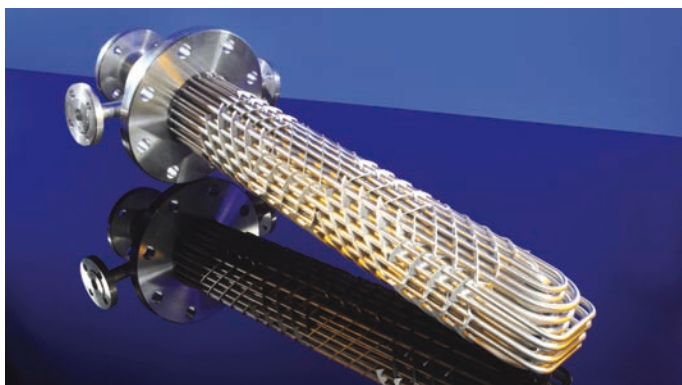
Bei Extrusionsprozessen werden Mischer-Wärmetauscher durch Temperaturveränderung der Schmelze und somit zur Einstellung optimaler Verarbeitungs-

bedingungen eingesetzt. Ein typisches Beispiel ist die Verbesserung der Schneidfähigkeit von teilkristallinen und amorphen Kunststoffen bei Granuliereinrichtungen. Geeignete Wärmetauscher gewährleisten den Wärmetransport bei minimalem Volumen unter Annäherung an ein Pfropfenströmungsprofil. Hot-Spots werden effizient vermieden, die geringe Scherung im Kühler schützt das Produkt und ermöglicht die bestmögliche Produktqualität.

Bei der Herstellung von Partikelschaum aus PP-E, Polyethylen, Polystyrol, PET oder Biopolymere wird der aufgeschmolzene Kunststoff im Extruder unter hohem Druck mit Treibgas, beispielsweise Pentan oder CO_2 , versetzt. Beim Austreten aus einer Lochdüse expandiert der Kunststoff auf das 20- bis 50-fache. Die entstehenden Schaumstränge werden durch rotierende Messer im Wasserringgranulator oder Unterwassergranulator zu Schaumpartikeln von etwa 2 bis 8 mm Durchmesser gekürzt, vom Wasser abgeschieden, getrocknet, in Silos konditioniert und dann im so genannten Formteilprozess zu Schaumformteilen verarbeitet. Beim feinporigen XPS-Prozess – Extrudierter Polystyrol-Hartschaum – ersetzen statische Kühler dynamische Kühleextruder oder unterstützen diese bei der Kapazitätserhöhung. Eine homogene und gleichmäßige Abkühlung in der Schaumextrusion ist wichtig, da bei dem starken Anstieg der Viskosität Verstopfungen in den Rohren von Rohrbündelwärmetauschern auftreten können. Der Wärmetauscher sollte so konstruiert sein, dass sich Faktoren von Viskositätsunterschieden zwischen Ein- und Austritt der Schmelze problemlos meistern lassen. ■

KONTAKT

 Fluitec Georg, Neftenbach/Schweiz, Halle 9, Stand A 41



Der Mischer-Wärmetauscher ist ein Rohrbündelwärmetauscher, der im Mantelraum mit statischen Mischelementen bestückt ist.