

Neue Rohrköpfe senken Produktionskosten

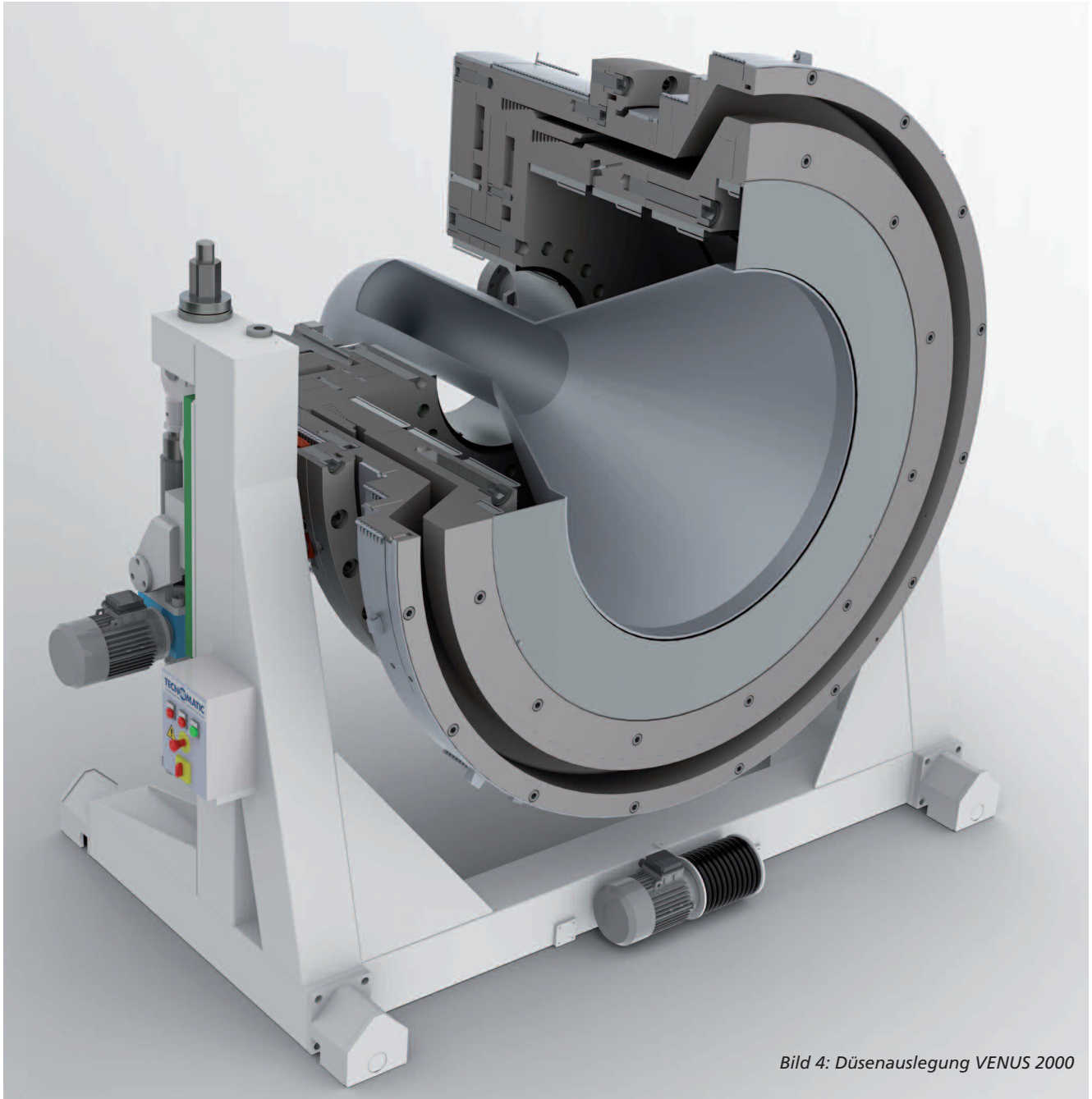


Bild 4: Düsenauslegung VENUS 2000

Tecnomatic hat Ende 2010 den letzten Rohrkopf der neuen Baureihe Namens Venus fertig gestellt. Damit deckt man jetzt einen Durchmesserbereich von 5 bis 2600 mm ab und wird dadurch einer der wenigen Hersteller von Köpfen in diesem Durchmesserbereich ist.

Rohrkopf Type	VENUS 500	VENUS 800	VENUS 1200	VENUS 1500	VENUS 2000	VENUS 3000
Dimensionsbereich min. – max. in mm	16-160	16-400	50-630	250-1200	710-1600	710-2600
max. Durchsatz in kg/h PE/PP	500/400	800/600	1200/1000	1500/1200	>2000	>3000
Rohr Innenkühlung Luft	nein	standard	standard	standard	standard	standard
Rohrkopf Innenkühlung Wasser	nein	nein	standard	standard	standard	standard
tauschbare Dorn Endstücke	ab 75 mm	ab 75 mm	standard	standard	standard	standard

Bild 1: Rohrkopf type Durchmesserbereich und max. mögliche Durchsatz

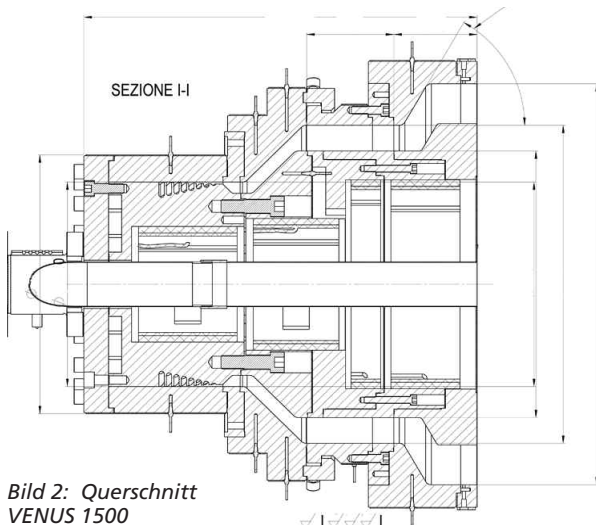


Bild 2: Querschnitt VENUS 1500

Neue Baureihe mit neuem Flusskanal senkt Druck

Den Kern der Baureihe bildet ein neuer Flusskanal, der unter Berücksichtigung des aktuellen PE 100 CR und PP-H Rohrmaterials neu berechnet wurde. Da von Beginn an die Baureihe über ihren Durchmesserbereich definiert wurde, konnte nach Modellgesetz hochgerechnet werden. Dadurch hat sich für alle Rohrköpfe gleiches Verhalten hinsichtlich Druckaufbau und Schmelzeverteilung ergeben. (Bild 1) Eine Durchsatzsteigerung von 40 Prozent konnte so gegenüber Köpfen des gleichen Durchmesserbereiches der Vorgängergeneration bzw. vergleichbaren Köpfen anderer Anbieter erzielt werden.

Obwohl die Verteiler im Durchmesser kleiner sind als die maximale mögliche Rohrdimension, ist der niedrige Druckaufbau der Werkzeuge bemerkenswert. Neue Anspeisung der einzelnen Wendelkanäle sowie neu dimensionierte Bereichsadapter und kurze Düsensätze tragen ebenfalls bei, den Druck zu senken. Wesentlich beeinflusst wird damit der Energieaufwand beim Extrudieren. Messungen an getriebelosen Extrudern mit Werkzeugen, die geeignet sind, unterschiedliche Drücke einzustellen, haben gezeigt, dass niedrige Drücke circa zehn Prozent Einsparung des Stromverbrauchs ergeben können. In Bild 3 ist eine Energiemessung bei 200 und 400 bar dargestellt.

Bekannt ist, dass für die Pumpleistung circa fünf bis zehn Prozent der Antriebsleistung erforderlich ist. Und dementsprechend wird dann auch der Stromverbrauch beeinflusst. Zusätzlich hat der geringe Druck nicht nur weniger Massetemperaturerhöhung zur Folge, sondern auch Auswirkungen auf die mechanische Auslegung. So kann die Verschraubung vereinfacht werden, was wiederum die Montagezeiten verkürzt.

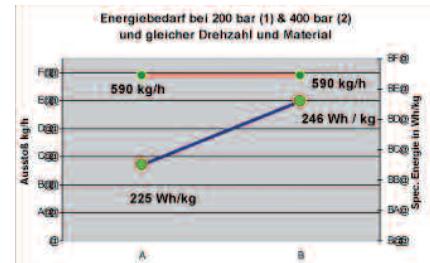


Bild 3: Energiebedarf beim Extrudieren bei unterschiedlichem Druck

Geringerer Druck, bessere Schmelzeverteilung, kürzere Verweilzeiten führen alles in allem zu einem Rohr mit verbesserten Eigenschaften hinsichtlich OIT und Übergewicht, da die thermische zeitliche Belastung als auch die Scherbelastungen verringert wurden.

Düsen Auslegung

Die neuen Düsenlängen sind wegen der guten Verteilung um 50 Prozent reduziert worden, haben ein geringeres Volumen und sind so ausgelegt, dass drei Außendurchmesser herstellbar sind. Im Durchmesserbereich unter 1000 mm wird im Unterziehverfahren gearbeitet, darüber im Stauchverfahren.

Dorne sind zweiteilig ausgeführt und kurze Ringstücke am Ende definieren den notwendigen Düsenpalt. Identische Düsenansätze sind auch für die Baureihe Multi 2 bzw. Multi 3 verwendbar – eine ebenfalls neue Baureihe der Co-Extrusions-Rohrköpfe von Tecnomatic, basierend auf Mehrfachwendelverteiltern. Die neue Auslegung ersetzt nahezu ein Düsenwechsel-system oder einen Verstelldüsenansatz, da ohnehin ein sehr großer Bereich abgedeckt wird.

Heiz-/Kühl- Kombinationen

Bei den größeren Venus Köpfen wird die große Innenoberfläche mit Heiz-Kühlblöcken im Bereich Verteiler bzw. Bereichsadapter und Dorne temperiert. Die Wasserkühlung hat den Vorteil, dass eine hohe Kühlleistung erzielt wird, wobei das System mit Temperaturen unter 100°C arbeitet. Die Drücke bei Wasser sind gering, was das Kühlsystem insgesamt vereinfacht. Mit der Rohrkopfinnenkühlung wird erzielt, dass in Langzeitproduktion die Solltemperaturen gehalten werden. Die Kühlleistung hängt vom Durchsatz ab und steigert sich bei höher werdendem Durchsatz.

Einsparung an Heizleistung

Insgesamt betrachtet sind die Köpfe pro Durchmesserbereich kleiner, kürzer und daher leichter geworden. Damit ist auch die Heizleistung verringert geworden. Isolierungen, die als Option angeboten werden, verringern Abstrahlverluste und ungleiche Temperaturverteilung am Umfang. Somit werden zusätzlich sowohl im Aufheizvorgang als auch während des Betriebes Heizenergie und Stromkosten eingespart.

Großrohrköpfe VENUS 2000 und VENUS 3000

Eine weitere Innovation stellt Tecnomatic bei den Großrohrköpfen vor. Das Unternehmen entwickelte die beiden Köpfe Venus 2000 und Venus 3000 für die Hochleistungsextrusion. Das Konzept beinhaltet zwei Extruder mit mindestens einer Tonne Ausstoßleistung in gleicher Baugröße, mit Ausstoßregelung ausgestattet. Sie sind synchronisiert und die Rohrproduktion wird Metergewicht geregelt. Diese Ausführung steigert die Produktivität einer Linie und verspricht kurze Lieferzeiten der Rohre durch hohe Produktionsleistung.

Das Konzept von VENUS 2000 und VENUS 3000 basiert auf zwei Wendelverteilern mit der gleichen Kanalausführung wie die übrigen VENUS Köpfe. Eine kurze, einfache Schmelzevorverteilung je Verteiler macht es möglich, eine große Durchgangsöffnung in der Mitte des Rohrkopfes für die Rohrkühlung zu realisieren. Dadurch sind die Anspeisepunkte der Extruder auch in horizontaler Lage und links und rechts von der Mitte angeordnet. Die Extruder sind parallel angeordnet und sind trotzdem leicht zugänglich.

Bis auf den kleinsten Rohrkopf sind alle Venus Typen so ausgeführt, dass eine Rohrkühlung möglich ist. Der Basiskopf, die Bereichsanpassung und die Dorne erlauben eine Rohrdurchführung, die zum Kopf hin isoliert ist, sodass die Luft im inneren des Rohres abgesaugt werden kann. Daraus ergeben sich folgende Produktvorteile:

- Bessere Eigenspannungsverteilung durch gleichzeitige Abkühlung.
- Weniger Einsprung am Rohr Ende nach dem Schnitt.

- Weniger thermische Belastung der Innenoberfläche, daher höherer OIT Wert bewirkt längere Lebensdauer der Rohre.

Investment Vorteile:

- Rohrkühlung reduziert die Kühlstrecke bis zu 40%, dadurch geringere Kosten für eine Vielzahl von Sprühbädern.

Vorteil der geringeren Betriebskosten:

- Weniger Energie für Umwälzpumpen des Sprühbades und des Kühlwasserkreislaufes.
- Weniger Energie für die Kühlwasserrückkühlung.
- Schnelleres Anfahren.
- Kürzere Zykluszeiten da die Rohrlinie kürzer ist.

Speziell der Punkt der Produktionskosten ist bemerkenswert, da weniger Wasserbäder erforderlich sind, also weniger Umwälzpumpen laufen und weniger Energie ins Kühlwasser kommt, daher weniger Abwärme abgeführt werden muss.

Die komplette Einheit der Rohrkühlung besteht aus einem bis 200 °C Temperaturbeständigem Radialverdichter mit hohem Volumendurchsatzvermögen, der Rohrdimension angepasst und ausgelegt für höhere Luftströmungsverluste. Die Drehzahl des Lüfters ist regelbar, somit die Durchsatzleistung der Luft und damit die Kühlleistung. Überwacht wird die Lufttemperatur am Ausgang des Rohrkopfes, montiert in der Abluftleitung. Mit dieser Ausführung können optimierte Kühlleistungseinstellungen in der Steuerung abgespeichert werden und sind reproduzierbar.

Option COEX UNITS für dünne Außenschichten

Für die Coextrusion von dünnen Schichten wird ein Radialverteiler eingesetzt. Eine bekannte Technologie, jedoch für die

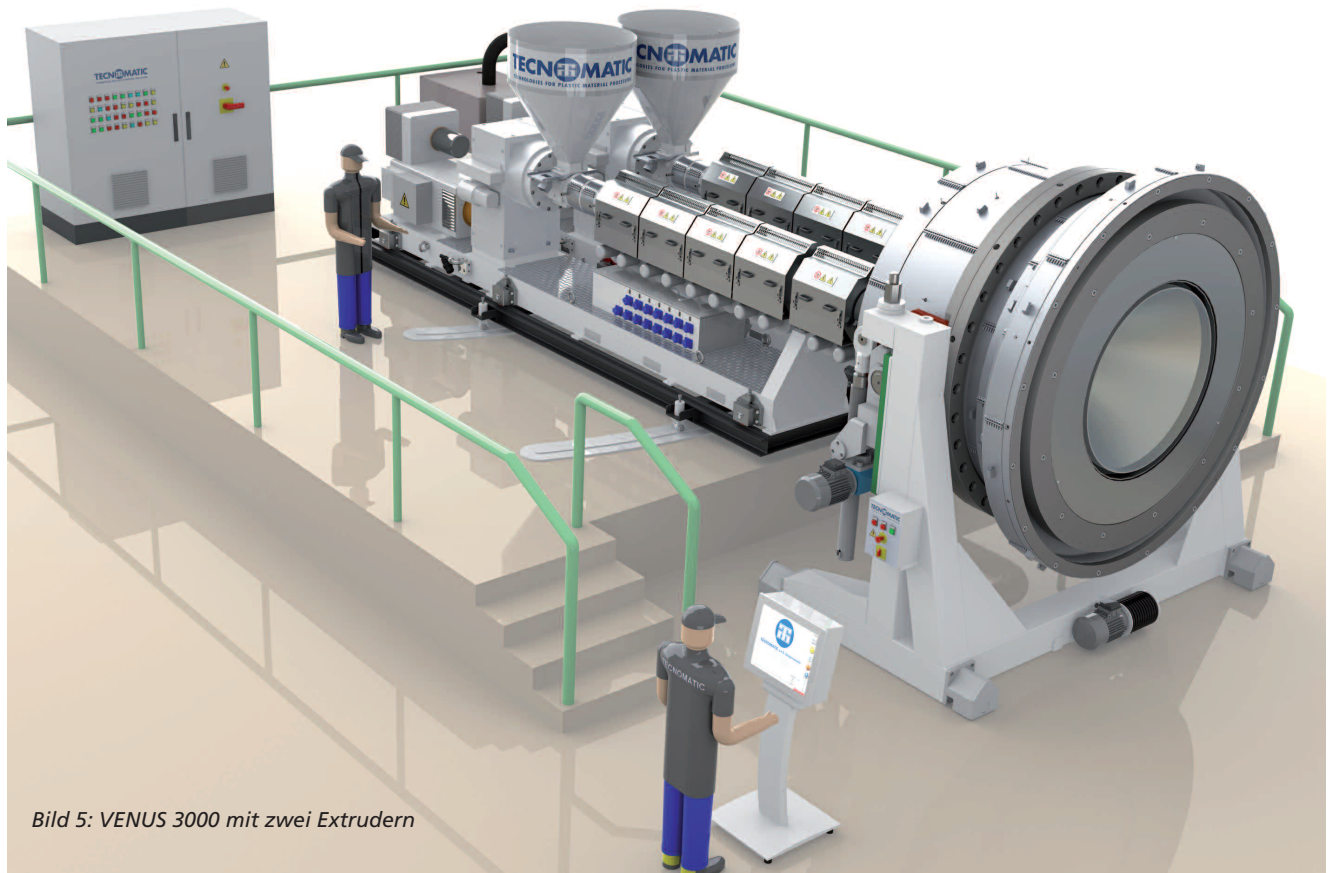


Bild 5: VENUS 3000 mit zwei Extrudern



Bild 6: Radialverteiler für Außenschichten

Rohranwendung adaptiert mit entsprechenden Kanalgeometrien. Die Technologie hat gegenüber herkömmlichen Verteilern wesentliche Vorteile:

- Niedriger Druckaufbau, daher höhere Durchsätze und stärkere Schichtstärken.
- Ausgezeichnete Schichtstärkenverteilung.
- Geringe Einbaumaße der Einheit in Bezug auf Durchmesser und Länge.
- Nachrüstbar für Venus und 'Fremdköpfe'.

Potential der Einsparungen durch VENUS

Tecnomatic hilft bei der Ermittlung des Einsparpotentials einer Standardlinie bzw. einer Extrusionslinie mit alten Köpfen gegenüber einer Linie mit den energiesparenden Venus Köpfen mit Rohrkühlung und Extrudern mit Direktantrieb und Torque Technologie. Zusätzlich können Lösungsvarianten der Abwärmenutzung durch die Rohrkühlung unter kundenspezifischen Bedingungen erarbeitet werden. So bietet man nicht nur den Rohrkopf an, sondern hilft auch bei der Abwärmenutzung.

Ausblick

Gering eingeschätzt wird derzeit das Potential der Luftkühlung. Diese ist an der Innenwand genauso möglich wie an der Außenwand. Durch diese Art der Kühlung stehen große Luftmengen mit hoher Temperatur zur Verfügung. Diese Energie könnte einfach wiederverwendet werden, entweder direkt im Extrusionsprozess oder anderen Prozessen. Es gibt einige Ansätze, hier die Effizienz des Rohrextrusion Prozesses energetisch zu optimieren. In der Praxis hat es sich leider noch nicht durchgesetzt. Voraussetzung ist ein Rohrkopfsystem, welches dies ermöglicht. VENUS bietet diese Voraussetzung. Neuentwicklungen in dieser Richtung werden jedoch noch nicht so verbreitet angewendet, dass damit weitere energiesparende Maßnahmen durchführbar sind.

Dipl. Ing. Josef Dobrowsky, R&D Manager Tecnomatic

Tecnomatic S.r.l. Unipersonale
Via Emilia 4, 24052 Azzano S. Paolo, BG, Italy;
www.tecnomaticsrl.net