

HOCHVERZUGSSTRECKWERK FÜR HOHE GESCHWINDIGKEITEN

Projektleiter: Dipl.-Ing. Peter Voidel

Laufzeit: 02/02 – 10/03

Ausgangssituation

Das Ringspinnen ist trotz stetiger Weiterentwicklungen und erzielter Fortschritte beim Rotorspinnen und Air-Jet-Spinnen nach wie vor das bedeutendste Verfahren in der Stapelfaserspinnerei. Die dem Ringspinnverfahren eigene Garnbildungsmechanik und die erreichbaren Garneigenschaften, verbunden mit einem relativ einfachen Maschinenkonzept, bilden die Grundlage für eine äußerst flexible und universelle Einsetzbarkeit. Verfahren, welche die Vorzüge einer klassischen Garnstruktur mit gleichzeitig erheblich gesteigerter Produktion verbinden, stellen das Zentrifugenspinnen, das Glockenspinnen und das aus jüngsten Entwicklungen des Baumwoll-Forschungsinstitutes Usti nad Orlici bekannt gewordene Spindelspinnen dar. Ebenso wie beim Ringspinnen wird auch hier der Spinnfaserverband nicht unterbrochen und somit eine optimale Ausstreckung und Orientierung der Fasern im gesponnenen Garn erreicht.

Um diese Verfahren rentabel zu gestalten, ist es wichtig, die Kapitalkosten für die Erzeugung dieser Garne in Grenzen zu halten bzw. zu reduzieren. Ein bereits oft diskutierter Ausweg wäre eine Prozessverkürzung. Hierzu bietet sich in erster Linie die Eliminierung des Flyers an, was zum sogenannten Direkt- oder Bandspinnen führt.

Mit dem Wegfall des Flyers muss im folgenden Spinnprozess ein weit größerer Verzug realisiert werden. Das von der Firma Süssen vorgestellte RingCan-Verfahren erlaubt höhere Verzüge bis etwa 200fach, wird aber in Bezug auf die Spinnengeschwindigkeit vom Ring-Läufer-System limitiert.

Die oben erwähnten neuen Spinnverfahren mit einer klassischen Garnstruktur (Zentrifugen-, Trichter- oder Spindelspinnen) sind für das flyerlose Spinnen geeignet, wenn es gelingt, die im Vergleich zum Ringspinnen bis zu 4fach höheren Spinnengeschwindigkeiten in Kombination mit den für des Spinnen vom Band erforderlichen hohen Verzügen zu beherrschen. Die Summe dieser Forderungen stellt vor allem hohe Ansprüche an den Verzugsvorgang.

Ein Problem bei der Wahl sehr hoher Verzüge zeigt sich im Laufverhalten des Eingangswalzenpaares. Bei Unterschreiten einer Mindestdrehzahl von etwa einer Umdrehung pro Minute der Eingangsunterwalze ist trotz der üblichen Aufnahme in Wälzlagern keine gleichmäßige Abrollbewegung mehr zu erreichen. Vor allem an langen Spinnmaschinen lädt sich der Unterwalzenstrang bei solch kleinen Drehzahlen mit Torsionsspannungen auf, die sich bei Erreichen eines Grenzwertes in Form einer ruckartigen Bewegung wieder entladen. Die Folge dieser sich ständig wiederholenden Vorgänge sind ein unruhiger, stotternder Lauf des Eingangswalzenpaares und eine negative Auswirkung auf die Güte des Verzugsvorganges. Die hohen Spinnengeschwindigkeiten der neuen Spinnverfahren ermöglichen hohe Verzüge bei gleichzeitiger Einhaltung von Mindestdrehzahlen am Eingangswalzenpaar.

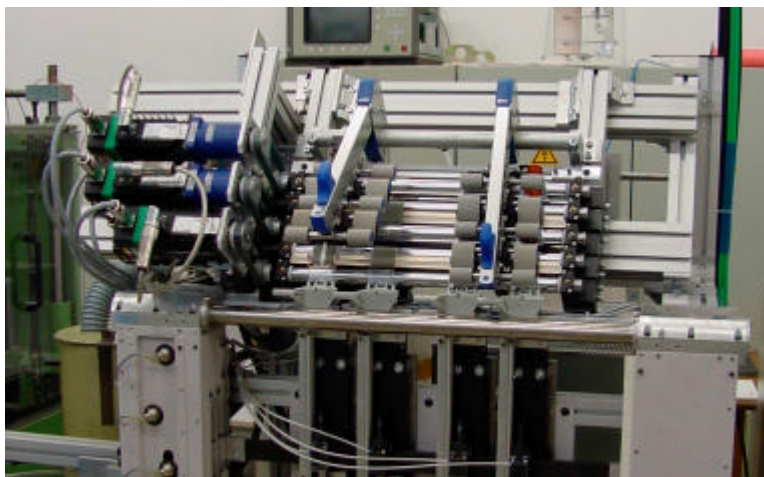


Bild: Ansicht des Versuchsstands Hochverzugsstreckwerk

HOCHVERZUGSSTRECKWERK FÜR HOHE GESCHWINDIGKEITEN

Forschungsziel

Der Einsatz von Hochverzugsstreckwerken beim Verspinnen von Stapelfasern durch ununterbrochenes Verfeinern des Faserverbandes ist prinzipiell bekannt.

Aufgabe des Forschungsvorhabens ist es, die bestehenden Erkenntnisse über Hochverzugsstreckwerke zu ergänzen vor allem aber auf die spezifischen Anforderungen von Spinnverfahren mit hohen Geschwindigkeiten zu übertragen. Ziel der Arbeiten sind fundierte Aussagen zur Gestaltung notwendiger Komponenten und die Ermittlung von Einstellparametern im Streckwerk unter dem Gesichtspunkt einer hohen Prozessstabilität und der Einhaltung von erforderlichen Qualitätsstandards der Garne.

Mit Blickrichtung auf eine mögliche Automatisierung dieser Spinnverfahren sind im Bereich des Streckwerkes Lösungen zu finden und zu untersuchen, die es gestatten, an ausgewählten Arbeitsstellen die Zufuhr des Vorlagematerials einzustellen. Die Wiederinbetriebnahme von Arbeitsstellen soll weitestgehend automatisiert und störungsfrei verlaufen.

Forschungsergebnis

Neben theoretischen Untersuchungen wurden an mehreren Versuchsständen Ausspinnungen mit unterschiedlichen Parametern durchgeführt.

Als Versuchsstände dienten ein Ringspinntester „LABSpinner“ der Firma SKF, wahlweise ausgestattet mit einer Verdichtungseinrichtung, ein einstelliger Spulautomat „Autoconer 338“ und ein innerhalb dieses Themas entwickelter und gebauter Spinntester mit einem Hochverzugsstreckwerk. Dieses Hochverzugsstreckwerk kann mit 3, 4 oder 5 Walzenpaaren betrieben werden und erlaubt Verzüge bis mindestens 750-fach.

Der Drehungserteilung und Aufwindung dienten Spinnzentrifugen, mit hohen Drehzahlen und entsprechenden Spinngeschwindigkeiten von bis zu 80 m/min.

Es wurden Verdichter entworfen, gefertigt und erprobt, die den speziellen Anforderungen an die Faserführung in einem Hochverzugsstreckwerk besser gerecht werden als solche, die derzeit angeboten und im Einsatz sind.

Die durchgeführten Versuche zeigen, dass ein Spinnen von feinen und sehr feinen Garnen direkt ab Streckenband möglich ist. Dabei sind Verzüge bis etwa $V_{ges} = 350$ mit einem 4-Walzenstreckwerk beherrschbar. Für höhere Verzüge bis etwa $V_{ges} = 750$ bei Garnfeinheiten kleiner 10 tex ist ein 5-Walzenstreckwerk besser geeignet.

Die Palette der in den Versuchsreihen direkt vom Faserband gesponnenen Garne reicht von 25 tex (Nm 40) bis 5 tex (Nm 200). Neben 100 % CO konnten auch Mischungen und 100 % PES problemlos mit diesem Streckwerk gesponnen werden.

Nach einem Patententwurf der Cetex gGmbH wurde eine Einrichtung zum Unterbrechen und späteren automatischen Wiedereingangssetzen der Faserbandzufuhr entwickelt und gefertigt.

Die Einrichtung wurde mit verschiedenen Streckwerkseinstellungen und Ausgangsfeinheiten erprobt und hat sich als funktionstüchtig erwiesen. Sie kann als Lösungsvorschlag für weitere Anwendungen zu Grunde gelegt werden.

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Mit den Arbeiten im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wurde gezeigt, dass Walzenstreckwerke prinzipiell geeignet sind, hohe Verzüge zu realisieren, um feine und sehr feine Garne zu erspinnen.

Das Zusammenwirken von Maßnahmen zur Faserführung und Verdichtung, der Streckfeldweiten und der Aufteilung des Gesamtverzuges in entsprechende Teilverzüge wurde untersucht. Optimale Parameter und Einstellwerte werden dargelegt und dienen als Richtwerte für den Einsatz solcher Streckwerke. Bezogen auf den bisherigen Erkenntnisstand wird es möglich, den Wirkungsgrad für die eingangs erwähnten neuartigen Spinntechnologien mit klassischer Garnstruktur und hohen Spinngeschwindigkeiten durch die Eliminierung des Flyers zu erhöhen und die Verfahren insgesamt wirtschaftlicher und sicherer zu gestalten.

Die gewonnenen Erkenntnisse sind für Maschinenhersteller wie für spätere Anwender neuer Spinntechnologien gleichermaßen von Bedeutung.