

Herstellung neuartiger Kerzendochtsysteme

Zielsetzung

Ziel des Projektes war es ein neues, kontinuierliches und industrietaugliches Ausrüstungsverfahren zur kostengünstigen Präparation von Garnen/Dochten in reproduzierbarer Qualität mit maßgeschneiderten Eigenschaften zu schaffen, das den herkömmlichen, äußerst aufwendigen Präparationstechnologien in Wirtschaftlichkeit, Prozesssicherheit, potenzieller Produktionskapazität und Produktqualität bei Weitem überlegen ist. Um diesem Ziel anforderungsgerecht entgegen zu treten, war es notwendig, die etablierten Verfahren zur Präparation von Dochtwerkstoffen durch neue Ausrüstungsstrategien zu ersetzen. Die herkömmliche, ausschließlich angewendete Methode zur Präparation von Kerzendochten, entsprach der diskontinuierlichen nasschemischen Ausrüstung in konventioneller Verfahrensweise und führte zu Produkten mit erheblich schwankender Qualität, aufwendigen Nachbehandlungsstufen und darüber hinaus, aufgrund hoher Ressourcenbeanspruchung wie Wasser, Abwasser sowie Energie, zu deutlicher Umweltbelastung. Um diese sehr klaren Nachteile bei der Fabrikation sowie Bearbeitung von Dochen vollständig zu eliminieren, Ausrüstungssubstanzen neu zu rezeptieren und zu minimieren, waren Untersuchungen und darauf aufbauende Entwicklungen geplant, die verfahrensgemäß und produktgerichtet innovatives Neuland betraten.

Lösungsweg

Eine Lösung der gestellten Aufgabe war nur durch Zusammenwirken von Expertenwissen aus den Bereichen Fadenherstellung, Ausrüstung, Veredlungstechnologien, Textilherstellung und der Produktentwicklung möglich. Hierfür wurde eine sehr enge Zusammenarbeit und ein hohes Maß an Kommunikation zwischen den Westdeutschen Dochtfabrik GmbH & Co. KG, Nettetal, die die Baumwolldochte für Ausrüstung und die Geräte für Brennprüfungen sowie Durchführung der Qualitätssicherung zur Verfügung stellt, und dem ITM realisiert.

Um Garne/Dochte für anwendungsspezifische maßgeschneiderte Produkte mit kundenorientierten bzw. produktspezifischen angepassten Eigenschaften auszurüsten, erfolgten im ersten Schritt Versuche in einer Labor-Einzelfadenbeschichtungsanlage (Basecoater BC 32), die am ITM der TU Dresden zur Verfügung steht. Die hierbei zu gewinnenden Erkenntnisse wurden nachfolgend im Industriemaßstab umgesetzt. Für die geplante neuartige kontinuierliche Einzelfadenausrüstung mussten neben der Viskosität der Ausrüstungsflotte, die Verweilzeit, der Anpressdruck der Foulardwalze sowie die Trocknungstemperatur einstellbar sein. Der Trockenprozess fand hierbei kontinuierlich statt. Der Auftrag der Ausrüstung war so zu steuern, dass innerhalb der Ausrüstungsflotte kein Konzentrationsgradient entstand und somit ein gleichmäßiger Auftrag über die gesamte Dochtlaflänge gewährleistet war. Es galt, technische Lösungen für das kontinuierliche Nachführen der zu verwendenden Chemikalien bereitzustellen.

Ergebnisse

Es erfolgte die Herstellung und Entwicklung verschiedener Dochtmaterialien. Die gefertigten Dichte unterschieden sich in der eingesetzten Garnstärke, den Flechtparametern, dem Flechtaufbau sowie in der Flechtstruktur. Des Weiteren variierte die Flechtdichte, die gleichzeitig ein Maß für die Dichtfestigkeit ist. Die ausgewählten Dichtmaterialien wurden teilweise einer, bei Wedo gängigen, Vorbehandlung unterzogen. Somit waren neben den unbehandelten Dichten auch vorbehandelte, ungebleichte und vorbehandelte, gebleichte Dichten verwendet worden, um einen möglichen Einfluss des Vorbehandlungsverfahrens auf die Flottenaufnahmefähigkeit der textilen Geflechte zu ermitteln. Die einzelnen Ausrüstungsrezepturen wurden in enger Zusammenarbeit beider Projektpartner wissenschaftlich neu formuliert. Die Präparationszusammensetzungen wurden zunächst in kleineren Volumina so gestaltet, dass die Mischungen keine halogenhaltigen sowie toxischen Stoffe/Salze enthielten. Da Borax auf der SVHC-Liste steht, wurde zusätzlich umfangreich an neuen, boraxfreien Applikationsmitteln geforscht. Zunächst erfolgte die Auftragsformulierung. Das heißt, es wurde nach geeigneten Netzmitteln gesucht, um die Benetzungs- und Adhäsionskompatibilität zwischen der

Ausrüstungsflotte und dem Dochtmaterial zu verbessern. Des Weiteren erfolgten Untersuchungen zur Konzentrationsänderung jeweils nur einer Komponente der Standardmischung von Wedo. Weitere zahlreiche Präparationsversuche wurden mit den neuen, boraxfreien Ausrüstungsmitteln durchgeführt. Weiterhin wurden Dochte mit einer neuen Flechtung in die Versuchsplanung aufgenommen. Neben der Entwicklung und Testung verschiedener Ausrüstungsmittel auf Basis von Salzen standen auch die gleichbleibende Qualität und die Reproduzierbarkeit der Dochtpräparation im Fokus der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des laufenden Projektes, um eine spätere Übertragbarkeit des neuen kontinuierlichen Verfahrens in der Industrie sicherzustellen. In Anlehnung an die drei Europäischen Kerzennormen (DIN EN15426, DIN EN 15493, DIN EN 15494.) sowie an die Vorschriften der Europäischen Gütegemeinschaft (RAL GZ 041) wurden die ausgerüsteten Dochte im Gesamtsystem Kerze getestet und bewertet.

Danksagung

Das ZIM-Vorhaben KF 2048938SL3 wurde im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir danken den genannten Institutionen für die Bereitstellung der finanziellen Mittel.

Der Abschlussbericht und weiterführende Informationen sind am Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik der TU Dresden erhältlich.

