

HPF-Garnitur

Verbesserte Qualität für Vliesstoffe aus Hochleistungsfasern bei längerer Standzeit durch optimierte Krempelgarnituren und angepasste Online-Überwachung sowie Integration der Prüfverfahren in die Prozesskette und Entwicklung der Industriell umsetzbaren optimierten Verarbeitung.

Projekthalt

Im Rahmen des futureTex-Projektes „HPF-Garnitur“ (Förderkennzeichen 03ZZ0635B) wurde ein digitales Monitoringsystem entwickelt, welches den Verschleiß von Krempelgarnituren erfasst. Im Sinne von Industrie 4.0 ist hierdurch eine wartungsoptimierte Prozessführung möglich, so dass die Notwendigkeit des bevorstehenden Garniturwechsels zunächst online überprüft werden kann. Vor allem Hochleistungsfasern, wie Glas-, Carbon- oder Aramidfasern, können bedingt durch ihre abrasive Wirkung einen erhöhten Verschleiß der Garnituren bei der Verarbeitung hervorrufen. Das Projektkonsortium, bestehend aus zwei Instituten und vier Industriepartnern, untersucht daher die Verschleißwirkung unterschiedlicher Fasertypen, welche im Leichtbau angewandt werden.



Der Partner Spindelfabrik Süssen GmbH (Graf & Cie AG) widmete sich der Optimierung der Garnitur hinsichtlich der Oberflächenbeschaffenheit und dem Profil der Garnitur (Zahngeometrie und Zahnabstand).

Der Projektpartner Asglawo Technofibre GmbH, Hilbersdorf, untersuchte den Verschleiß von Garnituren bei der Verarbeitung von Glasfasern, TENOWO GmbH, Hof, befasste sich mit der Verarbeitung von Carbonfasern und Norafin Industries GmbH, Mildenau betrachtete die Verarbeitung von Aramidfasern.

Projektergebnisse

Die Struktur des Projektkonsortiums ermöglichte die Betrachtung unterschiedlicher Garniturauffälligkeiten hervorgerufen durch die Verarbeitung verschiedener Hochleistungsfasern.

Neben Verschmutzungen der Walzen, welche insbesondere bei Öffnungswalzen auftreten, konnten unterschiedliche Verschleiß- und Beschädigungsarten identifiziert werden. Der Fokus der Untersuchungen lag auf Tambour- sowie Arbeiter- und Wender-Garnituren. Zusätzlich wurden Wirt- und Übertragungswalzen näher betrachtet.

Begleitend zur Entwicklung einer online-Analyse der Garnituren wurden offline Analysen von Alt- und Neugarnituren durchgeführt. Die Verwendung eines Lichtmikroskops und eines Rasterelektronenmikroskops (REM) ermöglichten eine intensive Betrachtung der Zahngeometrien und auftretenden Verformungen.

Neben verfärbten Zahnschneiden, hervorgerufen durch einen Nachschleifprozess, wurden Beschädigungen von Zahnschneiden, Zahnverformungen bis hin zu Zahnverlusten bei Garnituren ermittelt.

Fremdkörper, wie bspw. Metallteile, oder Faseransammlungen im Prozess könnten eine Ursache für die betrachteten Auffälligkeiten darstellen.

Abbildung 1 (Folgeside) zeigt die Probe einer Neugarnitur eines Tambours im Vergleich zu einer Probe der Altgarnitur des Tambours. Die Verschleißspuren bedingt durch die Verarbeitung der Hochleistungsfasern sind deutlich erkennbar. Die Zahnschneide ist nicht mehr vorhanden und der Arbeitswinkel weist deutliche Riefen auf.



Abbildung 1: Neugarnitur (links) und Altgarnitur (rechts) eines Tambours, Quelle: STFI

Zusätzlich zur Offline-Analyse von Garniturstücken wurde, wie in der Industrie gängige Praxis, die Betrachtung der Krepelgarnituren mit einem mobilen USB-Mikroskop durchgeführt. Dies ermöglicht zwar Aufnahmen mit hoher Auflösung, bringt jedoch das Problem der Reproduzierbarkeit mit sich. Aufnahmewinkel und Ausleuchtung können trotz Befestigung keine exakt reproduzierbaren Einstellungen ermöglichen.

Aus diesem Grund wurde ein Online-Analysesystem entwickelt, das unter Verwendung einer digitalen Industriekamera mit geeignetem Objektiv und Beleuchtungskonzept die Verschleißmessung ermöglicht.

Die Kamera wird mit Hilfe einer Vorrichtung an der Anlage montiert und fährt reproduzierbar unterschiedliche Messpositionen an. Die Auswertung erfolgt mit einer im FIBRE entwickelten Analysesoftware. Abbildung 2 zeigt die Kamera mit Beleuchtungseinheit und die erhaltenen, auswertbaren Bilder der Garnitur.

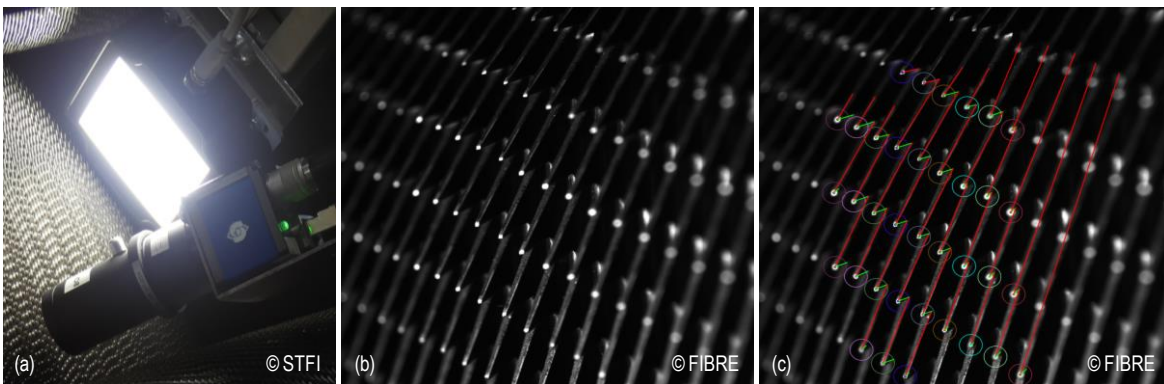


Abbildung 2: Online-Analyse einer Arbeiter-Garnitur (a) Kamera/Beleuchtungseinheit, (b) Originalbild und (c) Fokusbereich nach Kantenerkennung und -markierung, Quelle: FIBRE

Das entwickelte Online-Monitoring detektiert mittels Kantenerkennung die Zahngeometrie sowie z.B. Beschädigungen an der Zahnspitze (Abrundungen oder Ausbrüche).

Zum Projektabschluss erfolgte eine Verifizierung der entwickelten Methode bei den beteiligten Industriepartnern.

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Förderung des Projektes (03ZZ0635B) innerhalb des Förderprogramms „Zwanzig 20 – Partnerschaft für Innovation“ im Rahmen des Projektes futureTEX.