FILK Freiberg Institute

ENTWICKLUNG WEITERREISSFESTER PLANENMATERIALIEN DURCH GEZIELTE KOMBINATION VON SPEZIELLEN GEWEBESTRUKTUREN MIT MODIFIZIERTEN BESCHICHTUNGEN

BMWi IGF 15394 BR | Laufzeit: 12.2007 – 11.2009 | Kristin Trommer, FILK Freiberg; G. Hoffmann, ITM Dresden

Kategorien: **Technische Textilien/Composite**

PROJEKTIDEE

Innerhalb der Textilindustrie nehmen die Herstellung textiler Flächen und deren Weiterverarbeitung zu Planenmaterialien einen wesentlichen Bereich ein. Beschichtete Flächen haben in vielen Bereichen der Wirtschaft ein breites Anwendungsspektrum. Ihr Vorteil gegenüber biegesteifen Materialien besteht vor allem im geringen Eigengewicht und der hohen Flexibilität, jedoch sind sie durch mechanische Einwirkungen leichter zu beschädigen. Besonders Fahrzeugplanen unterliegen einer dauerhaft hohen Beanspruchung. Marktübliche Planenmaterialien bieten gegen mutwillige oder zufällige Zerstörung unzureichenden Schutz. Eine Steigerung der Weiterreißfestigkeit (WRF) würde die Schadenstoleranz wesentlich erhöhen.

LÖSUNGSWEG

Die Leistungsmerkmale von Textil-Polymer-Verbunden sind vom eingesetzten textilen Substrat, der Beschichtungsmasse und dem Beschichtungsverfahren abhängig. Für die im Projekt entwickelten weiterreißfesten Gewebe wurde eine genaue Abstimmung zwischen Fadenmaterial, Gewebe-struktur, Beschichtungsmaterial und Beschichtungstechnik vorgenommen. Die maximal erreichbare WRF wird durch das Textil bestimmt, das Aufbringen einer Beschichtung verringert diese.

Zur Realisierung textiler Substrate mit sehr hoher WRF wurden 3 verschiedene Gewebestrukturen entwickelt, die speziell angeordnete Fadenflottungen enthalten. Die Gewebestrukturen basieren auf einem PES-Leinwandgrundgewebe (10x10 Fd, 225 g/m²). Durch den gezielten Einsatz von Fadenflottungen als rissblockierende Fäden in Kombination mit angepassten Beschichtungen ist es gelungen, die WRF von Planenmaterialien signifikant zu steigern. Als Flottungsfadenmaterialien haben sich PES hochfest, PTFE sowie Aramid

geeignet. Je nach Materialkombination können die Eigenschaften der Verbundmaterialien auf verschiedenste Anforderungsprofile abgestimmt werden.

ERGEBNISSE

Die Ergebnisse der Untersuchungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Der Verlauf der Weiterreißkraft über die Risslänge unterscheidet sich bei Planenmustern mit Kabeleffekt charakteristisch von herkömmlichen Planen. Die Weiterreißkraft steigt durch die Bündelung der Flottungsfäden mit zunehmender Risslänge kontinuierlich an. Bei kommerziell verfügbaren Planen mit hoher Weiterreißkraft ist dies umgekehrt. Nach Überwindung einer Maximalkraft beim Einreißen, sinkt die Kraft auf einen im weiteren Verlauf konstanten Wert.
- Bei Materialkombinationen PES-Grundgewebe mit PES-Flottungsfäden Steigerung der WRF auf 180 % (Umkehrbeschichtung) bzw. 150 % (Direktverfahren), bei Direktbeschichtung (PTFE) sogar auf 270 % und bei Aramid auf 320 % (Indirektverfahren).
- In welchem Maß die WRF verbessert wird, hängt maßgeblich von der Konstruktion der Verstärkungselemente ab, weniger von der Länge der Fadenflottungen.
- Die WRF des gleichen Materials ist höher, wenn die Flottungsfäden auf der Rückseite (im Rückseitenstrich) angeordnet sind.
- Gewebe mit Aramid lassen sich über Umkehrbeschichtung verarbeiten. Dieses Verfahren erzielt eine sehr gute Oberflächenqualität sowie geringe Flächenmassen.
- Gewebe mit PTFE als Flottungsfadenmaterial zeigen einen ausgeprägten Kabeleffekt. Sie sind in optisch guter Qualität über Direktbeschichtung herstellbar. Die WRF von PES/PTFE erhöhen sich kontinuierlich über die geprüfte Risslänge (5 cm) auf über 600 N. Für die PTFE-Fadenanordnungen ergab sich für jedes Verstärkungselement eine Erhöhung der WRF um ca. 100 N. Über den Abstand der Verstärkungsfäden ist die WRF gezielt einstellbar.
- Durch Einarbeitung von PTFE-Fäden in Leinwandstruktur sind ebenfalls weiterreißfeste Planenmaterialien herstellbar. Sie weisen eine sehr ebene Oberfläche auf.
- Gewebe mit PES Flottungsfäden sind sowohl über Direkt- als auch Indirektbeschichtung verarbeitbar.
- Es ist eine Erhöhung der Weiterreißfestigkeit bei den Materialkombinationen PES/PES von 250 N (PES-Grundgewebe) auf ca. 370 N möglich.
- Es resultieren ebene Oberflächen, die durch Druck und Lack weiter veredelt werden können.
- Eine Konfektionierung durch gängige Schweißverfahren ist möglich.
- Die Reparatur eingerissener Materialien mit ausgeprägtem Kabeleffekt ist im Vergleich zu üblichen Planen aufwändiger, da die entstandenen Falten im Rissbereich vor dem Aufschweißen eines Reparaturflickens glattgezogen oder ausgeschnitten werden müssen.
- Die weiterreißfesten Planenmaterialien sind mit üblicher Anlagentechnik herstellbar. Dies gilt sowohl für das Gewebe als auch für die Applikation der Beschichtung. Investitionen in neue Anlagentechnik ist nicht erforderlich.

Es wurden neuartige Planenmaterialien entwickelt, die sich durch spezielle Gewebekonstruktionen mit Fadenflottungen in Kombination mit abgestimmten Beschichtungssystemen auszeichnen. Bei Beanspruchung während des normalen Gebrauchs ist eine sichere Einbettung der Flottungsfäden gewährleis-

tet. Kommt es zur Rissbildung, werden die Fäden vor dem Weiterreißen des Planenmaterials aus der Beschichtung herausgelöst und es kommt zum gewünschten Kabeleffekt, der zur Erhöhung der Weiterreißfestigkeit beiträgt.

Bericht anfragen

DANKSAGUNG

Das IGF-Vorhaben 15394 BR der Forschungsvereinigung „Verein zur Förderung des Forschungsinstitutes für Leder und Kunststoffbahnen (FILK) Freiberg/Sachsen e. V." wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)" vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.