

Ronny Claßen

Optimierung der Haftung zwischen
Para-Aramid und Epoxidharz mittels
Plasmabehandlung und physikalischer
Gasphasenabscheidung

Masterarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2013 GRIN Verlag
ISBN: 9783668635005

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/387549>

Ronny Claßen

Optimierung der Haftung zwischen Para-Aramid und Epoxidharz mittels Plasmabehandlung und physikalischer Gasphasenabscheidung

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Optimierung der Haftung zwischen Para-Aramid und Epoxidharz mittels Plasmabehandlung und physikalischer Gasphasenabscheidung

von

Ronny Claßen

in der

Fakultät Ingenieurwissenschaften
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Engineering (M. Eng.)

vorgelegte Masterarbeit

Datum der Abgabe: 30.09.2013

Abstract

The main components of composite materials are the reinforcement part and the matrix material. The interface is built of the contact region between reinforcement and matrix. For optimizing the composite material all parts have to undergo a single modification. Especially force transfer from matrix to reinforcement via interfacial region has to be improved by higher levels of adhesion.

This work deals with the influence of plasma modification and physical vapor deposition on the adhesion of the aramid-epoxy system. Therefore different process gases and treatment parameters were used in order to modify the aramid surface. For examination of the interface region of the aramid-epoxy composite a peel test was used. The modification on the fiber surface was done by scanning electron micrograph and X-ray photoelectron spectroscopy. The wetting behavior of aramid fabric with the epoxy resin was observed by droplet tests.

Peel tests revealed the improvement of adhesion in contact region between aramid and epoxy using plasma treatment or vapor deposition. Especially the deposition of titanium makes the interface region more effective. The level of improvement reached 30% and 40 % using plasma and titanium coating, respectively.

Both the plasma treatment and deposition change the surface structure of the fiber. While SEM pictures showed very smooth surfaces for the fiber as received, the surface was roughened by using a plasma modification. Also the chemical composition of the fiber surface changed while using plasma technics. The use of plasma induces the functionalizing of the polymer surface. The adhesion of metal coated aramid fabrics is further improvable by the deposition of metal oxides. Also, severe reduction in adhesion performance was noticed for titanium dioxide coated samples under several treatment parameters. Because of processing deposition, the coating is covered with droplets, especially for silver coating produced droplets.

Kurzzusammenfassung

Ein Verbundwerkstoff besteht grundsätzlich aus mindestens drei unterschiedlichen Bestandteilen, nämlich der Matrix, der verstärkenden Komponente sowie der dazwischen befindlichen Grenzfläche. Soll ein Verbundwerkstoff optimiert werden, so müssen stets alle diese Komponenten optimiert werden. Das Interface bestimmt dabei die Kraftübertragung von der Matrix auf die Faser (bei Faserverstärkten Kunststoffen). Ausschlaggebend für die Kraftübertragung ist die Festigkeit, die indirekt über die Haftung der Partner bestimmt werden kann. Diese Arbeit befasst sich mit der Optimierung der Haftung durch gezielte Modifikation im Plasma oder mit Hilfe der physikalischen Gasphasenabscheidung. Dabei wurden Aramidgewebe oberflächlich modifiziert und der Einfluss auf die Haftung untersucht.

Grundsätzlich konnte festgestellt werden, dass sich die benutzten Verfahren zur Verbesserung der Adhäsion eignen. Allerdings wurde erkannt, dass vor allem die Variation der Aktivierungszeit und des Gasflusses einen besonders hohen Einfluss auf die Oberflächenaktivität hatten. Die Plasmabehandlung bewirkt den Einbau von funktionellen Gruppen in die Faseroberfläche. Bei zunehmender Modifizierungszeit verändert sich die Rauheit der Faseroberfläche sichtbar.

Die Beschichtung mit einem Metall beziehungsweise deren Oxide erhöhte auch die Haftfestigkeit des Verbundes. Allerdings konnte nur bei einer Titanbeschichtung ein mit der Plasmabehandlung vergleichbares Ergebnis erzielt werden. Die vorgeschaltete Plasmabehandlung konnte auch die Adhäsion bei den gecoateten Proben erhöhen, wobei Titanoxid eine Ausnahme bildete.

Die Faseroberfläche wurde hinsichtlich der Rauheit durch die Beschichtung kaum verändert. Aber auch hier stellte mit einer vermehrten Dropletbildung die Silberbeschichtung eine Ausnahme dar.