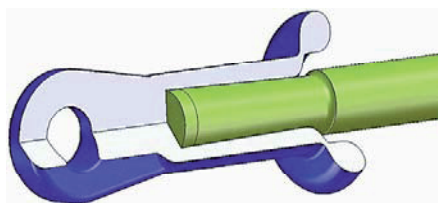


Neue Armierungstechnik für Kunststoffprofile

>> Faserverstärkte Kunststoffe werden aufgrund des geringen Gewichtes und der hohen Festigkeit in nahezu allen Technikbereichen eingesetzt. Zwischen den Kunststoffprofilen und den benachbarten Bauteilen walten Metallarmaturen als Verbindungsglieder. Eine neuartige Technik kombiniert Reibschluss und Formschluss solcher Pressungen optimal und verhindert die Unsicherheit von Fließ- beziehungsweise Kriechvorgängen der Verbindungen.

Im Allgemeinen findet solche Verbindungstechnik in den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik, Isolatoren, Brückenbau, Hochbau, Tiefbau und Flugzeugbau usw. Anwendung. Die bekannten Armierungstechniken werden mit Gewinde, Klemmen, Giessharzhintergüsse, Kleben, Klemmkonen und Mehrkantpressen usw. realisiert. Für industrielle Anwendungen hat sich das Mehrkantpressen durchgesetzt. Bei dieser Armierungsart wird ein zylindrisches Kunststoffprofil von einer Metallarmatur mit zylindrischer Bohrung kraftschlüssig umfasst und es entsteht ein Reibschluss (jedoch kein Formschluss). Der Kraftschluss wird erreicht, indem radial wirkende Presswerkzeuge die Metallarmatur plastisch und das Kunststoffprofil elastisch verformen. Nach dem Pressvorgang will das Kunststoffprofil «zurückfedern», kann aber nicht, weil sich die Armatur plastisch verformt hat.

Die so erzeugte Verspannung muss über die ganze Lebensdauer aufrechterhalten bleiben. Sollte nach zig Jahren, je nach Anwendung, der Martenspunkt (Erweichungsbeginn) überschritten werden, würde die mechanische Verspannung von Armatur



Armierung mit formschlüssiger, konischer Ausnehmung am faserverstärkten Kunststoffprofil.

und Profil erlahmen und die Reibung reduziert werden. Unter dieser Voraussetzung wäre das Ausrutschen des Kunststoffprofils aus der Armatur realistisch. Zum gleichen Ergebnis könnte unter mechanischer Verspannung die Umstrukturierung

von Molekülen führen. Kunststoffe neigen zu Spannungsrelaxationen, welche in sogenannten Fließ- beziehungsweise Kriechvorgängen enden. Diese Problematik veranlasste die Suche nach einer optimalen Lösung.

Ausnehmung verhindert Kriechproblematik

Bei der neuen Armierungstechnik hat das Kunststoffprofil im Pressbereich eine kleine Ausnehmung. Auf diese Art entsteht zusätzlich ein irreversibler Formschluss. Die Ausnehmung ist vorzugsweise konisch, das heisst, ein 20 Millimeter dicker Stab wird auf einen Durchmesser von circa 18 Millimeter reduziert. Ein geringer Konuswinkel bewirkt bei anliegenden Kräften einen proportional hochwertigen Kraft- beziehungsweise Reibschluss. Die optimierte Kombination von Kraftschluss, Reibschluss und Formschluss verhindert zielgemäss die Unsicherheit von Fließ- beziehungsweise Kriechvorgängen.

Bei dieser hier vorgestellten Erfindung geht es explizit darum, mit dem Formschluss die erwähnte Problematik des Kriechens zu eliminieren. Es ist für den Berechnungsingenieur naheliegend, dass mit dieser Verbindungstechnik die herkömmlichen hohen Unsicherheitsfaktoren auf echte Sicherheitsfaktoren reduziert werden können. Obwohl am Kunststoffprofil eine Ausnehmung angebracht wird, kann eine Kerbwirkung vernachlässigt werden.

Fehlerhafte Verpressungen können erkannt werden

Kunststoffprofile dieser Art bestehen aus einer Vielzahl von unidirektional verlaufenden Fasern, die mit der Harzmatrix chemisch gebunden sind. Verletzte Einzelfasern können Verletzungen nicht an andere Fasern weiterleiten. Durch den Einsatz von Körperschall- und Hybridsensoren kann die Intensität des Körperschalls während dem Pressvorgang überwacht werden und

dadurch fehlerhafte Verpressungen qualitätssichernd erkannt werden. Je nach Anforderungsprofil werden die Kunststoffprofile mit Glasfasern, Kohlenstofffasern, Aramidfasern, Keramikfasern oder Fasern aus Aluminiumoxid, Siliciumdioxid und Nylonfasern verstärkt.

Langzeitig resistente Verbindungen

Hinsichtlich Einbauort, Funktion oder UV-Strahlung sind faserverstärkte Kunststoffprofile mit einer Schutzschicht versehen. Die Eintrittszonen in die Armaturen werden beispielsweise aus Teflon, Silikon oder EPDM abgedichtet. In der Regel handelt es sich beim Kunststoffprofil um ein Vollprofil oder Hohlprofil mit Stützeinlage.

Bei der vorliegenden Erfindung wurde die Aufgabe gestellt, eine sichere Armierung von Kunststoffprofilen mit Metallarmaturen zu schaffen. Sie soll über sehr lange Zeiträume und nach Alterung durch Temperaturschwankungen und Umwelteinflüsse eine berechenbare, stabile und kriechfeste Verbindung gewährleisten. In der Patentschrift unter www.wertech.ch wird auch das exzentrische Armieren gezeigt und beschrieben. <<

Autor

Toni Wermelinger (er war ab 1978 Mitglied einer Arbeitsgruppe der Firmen Dätwyler Altdorf, Pfisterer Stuttgart und Sefag AG Malter, die sich intensiv mit der Armierung von faserverstärkten Kunststoffprofilen für Isolatoren beschäftigte)

Information

Toni Wermelinger
Under-Neuhus 11, 6017 Ruswil
Tel. 041 495 22 83, Fax 041 495 34 17
wertech@abix.ch, www.wertech.ch

Bild: Wermelinger