



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

207 880

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 13 11 79
(21) PV 7724-79

(51) Int. Cl. D 01 F 9/12

(40) Zveřejněno 31 10 80
(45) Vydáno 01 12 83

(75)
Autor vynálezu

MAŠEK VÁCLAV Ing., SEMILY ,
GRÉGR JAN Ing., TURNOV

(54) Způsob úpravy uhlíkových vláken

Způsob úpravy uhlíkových vláken k zlepšení interlaminární stříhové pevnosti pro kompozitní materiály zánřevem uhlíkových vláken v oxidační atmosféře za přítomnosti dusičnanových iontů nebo směsi kysličníku dusičitého a vodní páry.

Vynález se týká způsobu povrchové úpravy uhlíkových vláken oxidací vzduch nebo kyslík obsahující plynou atmosférou.

Kompozitní materiály, jako jsou plasty vyztužené uhlíkovými vlákny se stále více uplatňují ve strojírenství jako konstrukční materiály, v letectví, při výrobě lodí, při výrobě sportovních potřeb a podobně. Přitom vlastnosti kompozitů, především pevnost, jsou závislé na vazbě v mezivrstvě, což je pevnost spoje mezi uhlíkovými vlákny a pryskyřičným pojivem. Tato pevnost se obvykle vyhodnocuje jako interlaminární stříhová pevnost. Kvalita zmíněné vazby je v podstatné míře určována kvalitou povrchu uhlíkového vlákna. Jsou známy řady úprav povrchu uhlíkového vlákna, vedoucí ke zvýšení vazby v mezivrstvě. Jsou to zejména oxidační úpravy, prováděné působením kapalných nebo plyných přídavných činidel při teplotách kolem 500 °C, jak jsou popsány například v britských patentech č. 1 238 308, 1 180 441, 1 366 244. Při těchto úpravách dochází k úbytku hmoty vlákna o 0,05 až 0,6 %. Snížení teploty pro úpravu lze dosáhnout inhibitory reakce jako jsou kysličník siřičitý, halogeny nebo halogenované uhlovodíky podle bristkého patentu č. 1 255 005, popřípadě využít katalytického účinku některých kovů podle US patentu č. 3 876 444.

Nevýhodou poměrně vysoké teploty, potřebné k procesu úpravy uhlíkových vláken, případně i nevýhodou na povrchu vlákna zanechaných stop kysličníků kovů, které snižují mechanické vlastnosti kompozitů, odstraňuje tento vynález úpravy uhlíkových vláken oxidací vzduchem nebo plynou, kyslík obsahující atmosférou, jehož podstata spočívá v tom, že vlákna se podrobí záhřevu na teplotu 150 až 400 °C na vzduchu nebo v plyné, kyslík obsahující atmosféře, za katalytického působení dusičnanových aniontů nebo směsí kysličníku dusičitého a vodní páry.

U uhlíkových vláken s povrchem upraveným podle vynálezu se dosáhne u kompozitů s nimi podstatně vyšších hodnot stříhové pevnosti a termín uhlíkové vlákno je zde použit pro oba typy uhlíkového a grafitového vlákna, připravených tepelným procesem s nejvyšší teplotou 800 až 2500 °C ze zvlákněných polymerů jako polyakrylonitril, ze smol nebo z celulosy.

Příklady

1. Uhlíkové vlákno, připravené z polyakrylonitrilové suroviny tepelným procesem s nejvyšší teplotou 1200 °C bylo máčeno ve vodném roztoku 0,5 M kyseliny dusičné a poté vystaveno na vzduchu tepelnému působení při teplotě 300 °C po dobu 2 hodin. Z takto upraveného vlákna byly zhotoveny pryskyřičné kompozitní vzorky s obsahem 50 % objemových vláken. Vzorky byly testovány na krátkém nosníku, kde poměr vzdáleností podpěr k tloušťce nosníku činil 2,5 : 1. U tohoto vzorku byla zjištěna stříhová pevnost 77,4 MPa. U vzorku jinak stejného, ale s vlákny bez úpravy podle vynálezu, činila stříhová pevnost toliko 55,1 MPa.

2. Obdobně jako v příkladu 1 bylo vystaveno uhlíkové vlákno záhřevu na teplotu 250 °C v plyné atmosféře, obsahující směs kyslíku, kysličníku dusičitého a vodní páry a to po dobu 1 hodiny. Z vláken zhotovené vzorky kompozitů vykazaly obdobné hodnoty

střihové pevnosti jako v příkladu 1.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob úpravy uhlíkových vláken vyznačený tím, že vlákna se podrobí záhřevu na teplotu 150 až 400 °C na vzduchu nebo v plynné, kyslík obsahující atmosféře, za katalytického působení dusičnanových iontů nebo směsi kysličníku dusičitého a vodní páry.