



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

203822

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 25 06 79
(21) (PV 4347-79)

(51) Int. Cl.³
D 01 D 5/16

(40) Zveřejněno 30 06 80

(45) Vydáno 15 11 82

(75)
Autor vynálezu

VANÍČEK JIŘÍ RNDr. CSc., TÁBOR, KOLAŘÍK JAN ing. CSc., PRAHA
a BERKA MARIAN ing., TÁBOR

(54) Úprava vlastností tvarovaného polyesterového a polyamidového vlákna

1

Vynález se týká úpravy vlastností tvarovaného polyesterového (PES) a polyamidového (PA) hedvábí pro speciální, především technické účely. K tomuto účelu lze použít pouze hedvábí tvarované nepravým zákrutem. Takto upravené vlákno je vhodné k přípravě kompozitních materiálů, kde tvarované vlákno tvoří rovnoměrně rozloženou výplň.

Jako výztuž se až dosud používají pouze vlákna hladká, která dávají kompozitnímu materiálu lepší mechanické vlastnosti; vyšší pevnost, modul, houževnatost atd. Při přípravě kompozitů pro některé speciální účely, jako je např. příprava umělých šlach, jsou kladeny další požadavky na použité vlákno. Na jedné straně je požadována vysoká pevnost v tahu, vysoký počáteční modul, co nejmenší a nejpomalejší průběh creepu při statickém namáhání, co nejúplnější zotavení při statickém namáhání apod. Na druhé straně se požaduje, aby vzrůst napětí při malých deformacích byl malý. Tomuto požadavku může vyhovět pouze tvarované hedvábí, u něž v prvním stadiu deformace dochází ke změně geometrického tvaru při nízkém napětí. Běžně vyráběné sortimenty tvarovaného hedvábí však nesplňují požadované vlastnosti z několika hledisek, jako jsou nízký počáteční modul, nízká pevnost, výrazná tendence k dalšímu nevratnému creepu, tj. dodlužování a pomalé a neúplné zotavení.

Vynález řeší způsob úpravy vlastností tvarovaného vlákna nepravým zákrutem z běžné produkce, která umožňuje zlepšení mechanických vlastností při dostačujícím zachování tvarovacího efektu předchozí operace. Při běžné výrobě tvarovaných vláken s nepravým zákrutem prochází vlákna fixační zónou, kde poměr rychlosti podávací a odtahovací je menší než jedna, takže dojde k částečnému smrštění vlákna. Navrhovaná úprava spočívá v tom, že buď je vlákno po tvarování dodlužováno na dlouhíci poměr větší než 1,0 při vhodně zvolené teplotě, nebo je nejdříve relaxováno tak, že dojde k dalšímu zvýraznění tvarovacího efektu, a pak následovně dlouženo na dlouhíci poměr větší než 1,0. Při tomto postupu musí být teplota dodlužování vlákna menší než předchozí teplota relaxace vlákna.

Navrhovaný postup umožní připravit tvarovaná vlákna s požadovanými mechanickými vlast-

nostmi, především s vysokým modulem, minimálním creepem a s rychlým zotavením po statické deformaci v tahu. Na druhé straně objemný charakter hedvábí umožní dokonale rovnoměrné rozložení vláken v matrici kompozitu a zaplnění prostoru formy. Tímto způsobem je potlačen nežádoucí "sloupkový" efekt, tj. povrchová vrstva bez vlákenného plniva, jež má nedostatečné mechanické vlastnosti. Při deformaci klade kompozitní materiál až do natažení obloučků menší odpor a tuhost kompozitu s deformací roste.

Výhodné je provádět dodlužování přímo v návaznosti na operaci objemování. Vhodným seřízením podmínek lze využít přímo relaxační zónu tvarovacího stroje k dodlužování vlákna. Pro takovéto úpravy vláken nejsou běžné tvarovací stroje konstruovány. Jednoduchou strojní úpravou však bylo dosaženo opačného poměru rychlosti podávacího a odtahovacího válečku, takže deformační poměr byl větší než 1.

P ř í k l a d 1

Tvarované vysokoroztažné PES hedvábí 167 dtex/36 fibril bylo dlouženo přes žehličku při teplotě 105 °C při deformačním poměru 1:1,16. Touto úpravou se získá vlákno, které má vlastnosti uvedené v tabulce 1. Současně s tím jsou uvedeny vlastnosti výchozího vlákna.

P ř í k l a d 2

Tvarované nízkoroztažné PES vlákno bylo zahřáto na teplotu 140 °C ve volném stavu (deformační poměr 1:0,7) a pak deformováno při teplotě 110 °C na dloužicí poměr 1:1,5. Vlákno bylo hodnoceno obdobným způsobem jako v příkladě 1 a naměřené hodnoty jsou uvedeny rovněž v tabulce 1.

P ř í k l a d 3

Úpravou tvarovacího stroje pro tvarování nepravým zákrutem byl deformační poměr nastaven na hodnotu 1,26 a v zóně byla nastavena teplota 140 °C. Tímto způsobem bylo získáno vlákno o podobných vlastnostech jako v příkladu 1.

T a b u l k a 1

	příklad 1		příklad 2		příklad 3	
	pův.	uprav.	pův.	uprav.	pův.	uprav.
stupeň zkadeření (%)	65	22	21	35	65	25
počáteční modul ($N \cdot dtex^{-1}$)	0,230	0,670	0,200	0,530	0,230	0,640
creepová poddajnost ($dtex \cdot N^{-1}$) ⁺	3,50	2,30	3,80	2,40	3,50	2,45
zbytková deformace po zpětném creepu (%)	3,7	0,2	4,3	0,5	3,7	0,3
pevnost ($N \cdot dtex^{-1}$)	-	0,46	-	0,43	-	0,44
tažnost (%)	-	16	-	19	-	17

⁺ po jedné minutě při zatížení odpovídajícím asi 50 % statické pevnosti

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Úprava vlastností tvarovaného polyesterového a polyamidového hedvábí vyznačená tím, že vlákno tvarované nepravým zákrutem se dluží při deformačním poměru 1:1,05 až 1:2,0 při teplotě 100 až 200 °C.

2. Úprava vlastností tvarovaného hedvábí podle bodu 1 vyznačená tím, že vlákno je před dlužením vystaveno relaxaci, která probíhá při deformačním poměru 1:1,0 až do 1:0,5 a současně je zahříváno na teplotu 105 až 200 °C, přičemž teplota relaxace je vždy vyšší než teplota následujícího dlužení.

3. Úprava vlastností tvarovaného hedvábí podle bodu 1 a 2 vyznačená tím, že relaxace nebo dlužení probíhá v přímé návaznosti na tvarování vlákna nepravým zákrutem, tedy jako jedna technologická operace.