



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

252997
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
D 01 F 6/06

(22) Prihlášené 27 01 86
(21) (PV 588-86.K)

(40) Zverejnené 12 03 87

(45) Vydané 15 10 88

(75)

Autor vynálezu

ĎURČOVÁ OĽGA ing. CSc., POPRAD, ČAPULIAK JOZEF ing., SVIT

(54) Spôsob stanovenia optimálneho dĺžiaceho pomeru u povrchovofarbitelných polypropylénových vlákien

1

2

Riešenie sa týka spôsobu stanovenia optimálneho dĺžiaceho pomeru DP_{opt} u povrchovofarbitelných polypropylénových vlákien, kedy sa dosiahne príjem farbív od 80 do 90 perc. hmot. Podstatou riešenia je stanovenie dvojloemu nedĺženého vlákna a pre stanovenie optimálneho dĺžiaceho pomeru sa použije vzťah

$$DP_{opt} = a - b(\Delta n)$$

v ktorom empirické konštanty **a** a **b** sa vo pred stanovia zo závislosti medzi dvojlo-
mom rôzne predorientovaných nedĺžených vlákien a takým dĺžiacim pomerom z nich pripravených rôzne dĺžených vlákien, kedy sa dosiahne najvyšší príjem farbív. Spôsob stanovenia optimálneho dĺžiaceho pomeru povrchovofarbitelných polypropylénových vlákien podľa tohto riešenia možno využiť pri vývoji technológií prípravy povrchovofarbitelných vlákien rôznych jemností v rámci malotonážnych výrob, pri zvyšovaní zvlákňovacieho výkonu jestvujúcich technológií, ako aj pri prechode na iné typy polypropylénových granulátov.

Riešenie sa týka spôsobu stanovenia optimálneho dĺžiaceho pomeru u povrchovofarbitelných polypropylénových vlákien.

Postup prípravy povrchovofarbitelných dusíkatými etylénakrylátovými modifikátormi modifikovaných polypropylénových vlákien pozostáva z dvoch hlavných etáp. V prvej etape sa robí aditívacia modifikátorov do polypropylénu, ktorý sa zvlákňuje a pripraví sa nedĺžené vlákna. V druhej etape sa vlákna jednosmerne deformujú a získavajú sa orientované vlákna, pričom dĺžiaci pomer je stanovený na základe dosiahnutia požadovaných mechanických vlastností. Pri povrchovom farbení takto pripravených modifikovaných polypropylénových vlákien sa často vyskytujú prípady slabého vyfarbenia a teda nedostatočného využitia prítomného modifikátora. To je príčina vzniku nežiadúceho efektu farebnej pruhovitosti pri textilnom spracovaní vlákien.

Zistilo sa, že polypropylénové vlákna modifikované etylénakrylátovými kopolymérmi dusíkatými modifikátormi sa vyfarbujú rozdielne v závislosti od stupňa orientácie. Zatiaľ čo nedĺžené vlákna sa farbía len v povrchovej vrstve, so zvyšovaním dĺžiaceho pomeru prefarbenie vnútorných oblastí vzrastá a množstvo stabilne viazaného farbiva stúpa. Po prekročení určitého dĺžiaceho pomeru opäť nastáva pokles vyfarbenia vlákien. Zvýšenie príjmu farbív u vysokoorientovaných vlákien nie je možné dosiahnuť ani úpravou farbiaceho kúpeľa ani predĺžením doby farbenia. Z uvedeného vyplýva, že u povrchovofarbitelných polypropylénových vlákien existuje jeden optimálny dĺžiaci pomer z hľadiska vyfarbenia, kedy možno dosiahnuť prefarbenie celého prierezu vlákna a zabezpečiť dostatočné využitie prítomného modifikátora a zároveň množstvo stabilne viazaného farbiva je od 80 do 90 % hmot. Optimálny dĺžiaci pomer povrchovofarbitelných polypropylénových vlákien súvisí s celkovou predorientáciou nedĺžených vlákien. Za účelom dosiahnutia rovnakého výsledného farebného efektu je potrebné málo orientované vlákna vydlížiť na vyšší dĺžiaci pomer zatiaľ čo predorientované vlákna na nižší dĺžiaci pomer. Takéto chovanie povrchovofarbitelných polypropylénových vlákien v procese povrchového farbenia nie je v súlade s doteraz známymi poznatkami o priebehu farbenia polyesterových, polyamidových a polyakrylonitrilových vlákien. U týchto druhov vlákien sa najlepšie farbía nedĺžené vlákna a s postupným narastaním

dĺžiaceho pomeru ich vyfarbovacía schopnosť postupne klesá.

Podstatou riešenia je spôsob stanovenia optimálneho dĺžiaceho pomeru DP_{opt} u povrchovofarbitelných dusíkatými modifikátormi modifikovaných polypropylénových vlákien, kedy sa dosiahne príjem farbív od 80 do 90 % hmot. Riešenie spočíva v stanovení dvojloemu nedĺženého vlákna Δn a použitia vzťahu,

$$DP_{opt} = a - b(\Delta n)$$

v ktorom empirické konštanty **a** a **b** sa vopred stanoví zo závislosti medzi dvojlo-
mom rôzne predorientovaných nedĺžených vlákien a takým dĺžiacim pomerom z nich pripravených rôzne dĺžených vlákien, kedy sa dosiahne maximálny požadovaný príjem farbív v rozmedzí od 80 do 90 % hmot.

Povrchovofarbitelné polypropylénové vlákna pripravené za rozdielnych podmienok zvlákňovania, dĺžené na DP_{opt} sa farbía rovnomerne v celom priereze a množstvo stabilne viazaného farbiva je len funkciou obsahu prítomného modifikátora. Ich mechanické vlastnosti sú vyhovujúce pre ďalšie textilné spracovanie. Ďalej je výhodné stanovenie DP_{opt} pri prechode na iné typy polypropylénových granulátov, ako aj pri zmene výkonov zvlákňovacích zariadení. Spôsob stanovenia DP_{opt} u povrchovofarbitelných polypropylénových vlákien podľa tohto riešenia možno aplikovať v rámci zavádzania malotonážnych výrob špeciálnych druhov vlákien.

Príklad 1

Do taveniny polypropylénu (typ TE 430 s indexom toku 25 g/10 min) sa pridalo 8 % hmot. kopolyméru etylénakrylátu s amínovými skupinami s obsahom 2,2 % hmot. dusíka. Po homogenizácii v dynamickom zmešovači sa takáto tavenina zvláknila pri teplote 260 °C a niekoľkých rôznych úrovniach výtokovej V_0 a navíjacej V_L rýchlosti. Nedĺžené modifikované polypropylénové vlákna sa dĺžili na rôzne dĺžiace pomery pri teplote 130 °C. Takto pripravené vlákna sa farbía v kúpeľa obsahujúceho kyslé farbivo Suminol Fast Blue PR v koncentrácii 2 % na hmotnosť vlákna. Zistilo sa, že vlákna s rovnakým obsahom modifikátora a s rozdielnym stupňom orientácie obsahovali rozdielne množstvo stabilne viazaného farbiva, čo je uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1

Podm. zvlák.	Dĺžiaci pomer	Výťaž. farb. kúpeľa [%]	Pevnosť [cN/dtex]	Ťažnosť [%]	$\Delta n \cdot 10^3$ nedl. vlákien	DP _{opt}
$V_0 = 13,72 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$	1 : 2,5	40,1	2,3	85,5		
	1 : 3,0	62,3	2,7	48,1		
$V_L = 400 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$	1 : 3,5	83,0	3,1	41,5	3,7	1 : 4,0
	1 : 4,0	90,1	3,8	36,3		
	1 : 4,5	83,2	4,4	34,7		
$V_0 = 20,58 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$	1 : 2,5	45,3	2,5	61,3		
	1 : 3,0	67,1	2,9	58,2		
$V_L = 600 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$	1 : 3,5	83,5	3,2	48,3	5,1	1 : 38
	1 : 4,0	88,1	3,8	40,2		
	1 : 4,5	79,0	4,5	30,1		
$V_0 = 27,44 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$	1 : 2,5	55,1	2,6	62,4		
	1 : 3,0	70,3	3,0	59,2		
$V_L = 800 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$	1 : 3,5	88,1	3,4	45,4	6,2	1 : 3,7
	1 : 4,0	82,3	3,9	35,5		
	1 : 4,5	79,4	4,5	29,3		
$V_0 = 34,30 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$	1 : 2,5	51,5	2,8	64,7		
	1 : 3,0	68,2	3,1	53,8		
$V_L = 1000 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$	1 : 3,5	89,1	3,5	41,7	8,1	1 : 3,6
	1 : 4,0	87,2	3,9	32,3		
	1 : 4,5	75,1	4,6	26,2		
$V_0 = 41,16 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$	1 : 2,5	75,1	2,9	65,0		
	1 : 3,0	90,3	3,6	43,5	8,8	1 : 3,4
$V_L = 1200 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$	1 : 3,5	88,1	3,9	25,1		
	1 : 4,0	78,2	4,7	23,5		

Hodnoty DP_{opt} uvedené v tabuľke 1 pre rozdielne podmienky zvlákňovania sa určili z grafických závislostí výťažnosti farbiaceho kúpeľa a dĺžiaceho pomeru jednotlivých vlákien. Vzájomné relácie medzi dvojlomom nedĺžených vlákien a stanoveným DP_{opt} sa spracovali metódou lineárnej regresie do vzťahu

$$DP_{opt} = a - b(\Delta n)$$

kde $a = 4,3608$ a $b = 103,5771$ s korelačným koeficientom 0,973. Takto získaný vzťah je použiteľný pre výpočet optimálneho dĺžiaceho pomeru z hľadiska vyfarbiteľnosti povrchovofarbiteľných polypropylénových vlákien pri zmenách technologických podmienok zvlákňovania na tom istom zvlákňovacom zariadení alebo pri zmene molekulovej hmotnosti granulátu.

Príklad 2

Povrchovofarbiteľné polypropylénové vlákna boli pripravené ako v príklade 1 s použitím polyméru s IT = 24,16 g/10 min, ku ktorému sa pridalo 8 % hmot. kopolyméru etylénakrylátu s aminovými skupinami s obsahom 1,95 % hmot. dusíka. S dávkovaním 25 g/min boli pripravené nedĺžené vlákna pri zmenách odťahových rýchlostí ako je to uvedené v tabuľke 2. Získali sa vlákna s rozdielnym stupňom predorientácie hodnotenej dvojlomom. Podľa vzťahu uvedeného v príklade 1 sa vypočítali optimálne dĺžiace pomery, na ktoré boli vydĺžené pripravené vlákna. Podľa postupu farbenia ako v príklade 1 bolo stanovené množstvo stabilne viazaného farbiva.

Tabuľka 2

V_L [m/min]	$\Delta n \cdot 10^3$ nedl. vlákien	DP _{opt}	Výťažnosť farbiaceho kúpeľa [%]
947	11,69	3,15	86,8
728	9,94	3,33	89,3
653	8,82	3,44	88,2
591	8,16	3,51	90,4
541	6,44	3,69	91,3

Povrchovofarbiteľné vlákna pripravené zvlákňovaním pri rôznych odťahových rých-

lostiach a dĺžené na DP_{opt} sa farbja s vysokou výťažnosťou kúpeľa.

Príklad 3

Povrchovofarbiteľné polypropylénové vlákna boli pripravené ako v príklade 1 s použitím granulátu polypropylénu s rozdielnou molekulovou hmotnosťou charakterizovanou indexom toku. S dávkovaním 25 g za min a odťahovou rýchlosťou 591 m/min boli pripravené nedĺžené vlákna, u ktorých

bol stanovený rozdielny dvojlo-
dok ich rozdielnej predorientácie. Podľa vzťahu v príklade 1 sa vypočítali optimálne dĺžiacie pomery. Vlákna vydĺžené na DP_{opt} boli podrobené procesu farbenia v súlade s postupom v predchádzajúcich príkladoch. Výsledky stanovenia množstva stabilne viazaného farbiva sú uvedené v tabuľke 3.

Tabuľka 3

Index toku [g/10 min]	$n \cdot 10^3$ nedĺžen. vlákien	DP_{opt}	Výťažnosť farbiaceho kúpeľa [%]
43,66	5,78	3,76	87,3
24,16	8,16	3,51	88,2
20,73	12,57	3,06	86,5

Povrchovofarbiteľné vlákna pripravené z polypropylénového granulátu s rozdielnym

indexom toku a dĺžené na DP_{opt} sa farbja v požadovanej intenzite.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Spôsob stanovenia optimálneho dĺžiaceho pomeru DP_{opt} u povrchovofarbiteľných dusíkatými modifikátormi modifikovaných polypropylénových vlákien s príjmom farbív od 80 do 90 % hmot., vyznačujúci sa tým, že sa stanoví dvojlo-
dok nedĺženého vlákna Δn a pre stanovenie optimálneho dĺžiaceho pomeru DP_{opt} sa použije vzťah

$$DP_{opt} = a - b(\Delta n)$$

v ktorom empirické konštanty **a** a **b** sa vopred stanovja zo závislosti medzi dvojlo-
mom rôzne predorientovaných nedĺžených vlákien a takým dĺžiacim pomerom z nich pripravených rôzne dĺžených vlákien, kedy sa dosahuje najvyšší príjem farbív.