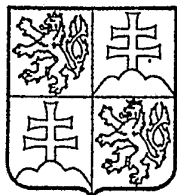


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

273 596

(11)

(13) 81

(51) Int. Cl.⁵
D 01 F 6/04

(21) PV 3307-88.F
(22) Přihlášeno 17 05 88

(40) Zveřejněno 14 08 90
(45) Vydáno 10 02 92

(75) Autor vynálezu BUDÍN JIŘÍ ing.CSc.,
RYBOLA FRANTIŠEK, SEZIMOVO ÚSTÍ

(54) Způsob přípravy polyesterových monofilů

(57) Příprava polyesterového monofilu o průměru 0,15 až 0,40 mm, u kterého se řeší rozměr kruhového otvoru zvláknovací trysky. Průměr otvoru v mm vyhovuje vztahu

$$d_0 = 0,83 \ln d_1 + A ,$$

kde d_1 je průměr nedlouženého monofilu a hodnota A je 1,45 až 1,75, přičemž smyková rychlost taveniny v otvoru trysky je 500 až 1 600 sec⁻¹ při průtahu nedlouženého monofilu vyšším než 2.

Vynález se týká způsobu přípravy polyesterových monofilů zvlákněním taveniny polyesteru, u kterého se řeší rozměr kruhového otvoru zvláknovací trysky, vzhledem k podmínkám zvláknování.

Monofilem rozumíme vlákno, které tvoří jedna fibrila. Polyesterové monofily se též používají pro výrobu papírenských sít. Pro tento účel se používají monofily o průměru 0,15 až 0,9 mm. Polyesterové monofily se vyrábí extruderovým zvlákněním polyesterového granulátu na bázi čistého polyethyltereftalátu, nebo jeho modifikovaných typů. Pro zvláknování se používá tryska s kruhovými otvory. Zvlákněné monofily se ochladí ve vodě o teplotě 50 až 80 °C a potom se kontinuálně dlouží ve dvou stupních na celkový dloužicí poměr 4 až 5,5 při teplotě 90 až 250 °C. V třetí zóně výrobní linky se obvykle monofily smršťují v poměru 0,8 až 0,98 při teplotě 200 až 270 °C, načež se navíjejí na cívky.

Počet současně vyráběných monofilů na výrobní lince je dán počtem otvorů zvláknovací trysky, který se pohybuje v rozmezí 10 až 100. Trysky s větším počtem otvorů se používají pro výrobu slabších monofilů, zejména o průměru 0,15 až 0,4 mm.

V řadě případů dochází při výrobě polyesterových monofilů k tomu, že průměry jednotlivých monofilů současně vyráběných na lince se od sebe značně liší. To vede k tomu, že rovnoměrnost fyzikálně-mechanických vlastností vyráběných monofilů je nevyhovující. Pro jmenovité průměry monofilů v rozsahu 0,2 až 0,27 mm je přijatelná odchylka průměru +0,01 mm, -0,01 mm. To znamená, že například skutečný průměr monofilu o jmenovitém průměru 0,27 mm se může pohybovat v rozmezí 0,26 až 0,28 mm. Pro monofily o jmenovitém průměru 0,3 až 0,4 mm je přijatelná odchylka +0,02 mm, -0,02 mm.

Často jsou tyto odchylky průměrů překračovány, což negativně ovlivňuje vlastnosti vyráběných papírenských sít.

Předmět vynálezu se týká způsobu přípravy polyesterových monofilů na bázi polyethyltereftalátu o průměru 0,15 až 0,40 mm vyráběných zvlákněním taveniny polyesteru při teplotách 275 až 300 °C za použití zvláknovací trysky s kruhovými otvory a následným dloužením při dloužicím poměru 4,0 až 5,5 vyznačený tím, že tryska má kruhové otvory o průměru d_0 v mm, který vyhovuje vztahu

$$d_0 = 0,83 \ln d_1 + A,$$

kde d_1 je průměr nedlouženého monofilu v mm a A je v rozsahu 1,45 až 1,75, přičemž zdánlivá smyková rychlost $\dot{\gamma}_a$ taveniny v otvoru zvláknovací trysky je v rozsahu 500 až 1 600 sec^{-1} a nedloužený monofil je odtahován při průtahu vyšším než 2.

Průtah je v tomto případě definován jako poměr odtahové rychlosti nedlouženého monofilu po jeho výstupu z chladicí lázně ke střední rychlosti v_0 taveniny polyesteru v otvoru zvláknovací trysky. Střední rychlost v_0 lze vypočítat na základě objemového průtoku Q taveniny polyesteru a průměru d_0 kruhového otvoru zvláknovací trysky na základě vztahu

$$v_0 = 4 Q / (\pi d_0^2)$$

Zdánlivou smykovou rychlost $\dot{\gamma}_a$ taveniny v kruhovém otvoru zvláknovací trysky lze vypočítat podle vztahu

$$= 32 Q / (\pi d_0^3)$$

Příprava polyesterového monofilu podle vynálezu umožňuje výrobu monofilů, které vykazují i při použití trysky s více otvory, požadovanou rovnoměrnost jejich průměru a tím i pevnosti. Rovnoměrnost průměru monofilů při použití víceotvorových trysek je ovlivňována podmínkami tvorby nedloužených monofilů, zejména průměrem otvorů d_0 trysky, zdánlivou smykovou rychlostí j_n v otvoru zvláknovací trysky a průtahem monofilů v chladicí vaně. Pro dosažení vysoké rovnoměrnosti průměru monofilů musí být podmínky vzájemně vyvážené a jejich relace je dána postupem podle vynálezu. Postup přípravy polyesterových monofilů podle vynálezu je dále doložen následujícími příklady.

Příklad 1

Příklad se týká přípravy polyesterového monofilu podle vynálezu; jmenovitý průměr 0,22 mm, osnovný typ.

Tavenina polyesteru v množství 15,3 kg za hodinu byla při teplotě 291 °C protlačována zvláknovací tryskou se čtyřiceti kruhovými otvory, každý o průměru 0,9 mm. Zvlákněné monofily byly odtahovány rychlostí 25,2 m/min přičemž procházely chladicí lázní o teplotě 60 °C. Vzdálenost mezi tryskou a vodní hladinou byla 50 mm. Průměr nedlouženého monofilu byl 0,49 mm. Zdánlivá smyková rychlost taveniny v otvoru zvláknovací trysky byla 1 290 sec⁻¹. Monofily byly odtahovány při průtahu 2,8. Při způsobu podle vynálezu průměr otvoru zvláknovací trysky měl být v rozmezí 0,85 až 1,15 mm. Monofily byly potom horkovzdušně dloouženy při dlooužicím poměru 4,8. Střední hodnota průměru čtyřiceti současně vyráběných monofilů byla 0,22 mm (variační koeficient 1,6 %). Nejnižší naměřený průměr monofilu byl 0,212 mm, nejvyšší naměřený průměr monofilu byl 0,227 mm.

Příklad 2

Příklad se týká přípravy polyesterového monofilu podle vynálezu; jmenovitý průměr 0,27 mm, útkový typ.

Tavenina polyesteru v množství 13 kg za hodinu byla při teplotě 291 °C protlačována zvláknovací tryskou s třiceti kruhovými otvory, každý o průměru 1,2 mm. Zvlákněné monofily byly odtahovány rychlostí 22,9 m/min, přičemž procházely vodní lázní o teplotě 60 °C. Vzdálenost mezi tryskou a vodní hladinou byla 40 mm. Průměr nedlouženého monofilu byl 0,55 mm. Zdánlivá smyková rychlost taveniny polyesteru v otvoru zvláknovací trysky byla 740 sec⁻¹. Monofily byly odtahovány při průtahu 4. Při způsobu podle vynálezu by průměr otvoru zvláknovací trysky měl být v rozmezí 0,95 až 1,25 mm. Monofily byly dále horkovzdušně dloouženy na celkový dlooužicí poměr 5. Střední hodnota průměru třiceti současně vyráběných monofilů byla 0,27 mm (variační koeficient 1,9 %). Nejvyšší naměřený průměr monofilu byl 0,280 mm.

Příklad 3

Příklad se týká přípravy polyesterového monofilu o jmenovitém průměru 0,22 mm, osnovní typ. Volba podmínek zvláknování nevyhovovala podmínkám obsaženým v předmětu vynálezu.

Tavenina polyesteru v množství 23,8 kg za hodinu byla při teplotě 290 °C protlačována zvláknovací tryskou s šedesáti kruhovými otvory, každý o průměru 0,8 mm. Zvlákněné monofily byly odtahovány rychlostí 25 m/min, přičemž procházely chladicí lázní o teplotě 60 °C. Vzdálenost mezi tryskou a vodní hladinou byla 50 mm. Průměr nedlouženého monofilu byl 0,49 mm. Zdánlivá smyková rychlost taveniny v otvoru zvláknovací trysky byla 1 830 sec⁻¹. Monofily byly odtahovány při průtahu 2,3. Monofily byly dále horkovzdušně dloouženy na celkový dlooužicí poměr 4,8. Střední hodnota průměru šedesáti současně vyráběných monofilů byla 0,224 mm (variační koeficient 5 %). Nejnižší naměřený průměr byl 0,212 mm, nejvyšší naměřený průměr byl 0,248 mm. Průměr některých monofilů tedy značně přesáhl požadované rozmezí průměru 0,21 až 0,23 mm.

Postupu podle vynálezu lze použít pro výrobu polyesterových monofilů, které najdou uplatnění především při výrobě papírenských sít.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob přípravy polyesterových monofilů na bázi polyethyltereftalátu o průměru 0,15 až 0,40 mm zvláknováním taveniny polyesteru při teplotách 275 až 300 °C za použití zvláknovací trysky s kruhovými otvory s následným ochlazením zvlákněných monofilů a dloužením při dloužícím poměru 4 až 5,5, vyznačený tím, že průměr d_0 kruhového otvoru zvláknovací trysky v mm vyhovuje vztahu

$$d_0 = 0,83 \ln d_1 + A ,$$

kde d_1 je průměr nedlouženého monofilu v mm a hodnota A je 1,45 až 1,75, přičemž zdánlivá smyková rychlost taveniny polyesteru v otvoru zvláknovací trysky je 500 sec^{-1} až 1 600 sec^{-1} a nedloužený monofil je odtahován při průtahu vyšším než 2.