

PP FILAMENTNE PREJE IZDELANE Z DODATKOM LOJEVCA

PP FILAMENT YARNS SPUN WITH THE ADDITION OF TALC

ANDREJ DEMČAR, F. SLUGA

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, Snežnikova 5, 1000 Ljubljana

Prejem rokopisa - received: 1997-10-01; sprejem za objavo - accepted for publication: 1997-12-19

V raziskavi smo kot dodatek pri izdelavi polipropilenskih filamentnih prej na laboratorijski predilno - raztezalni napravi uporabili lojevec, mineral magnezijevega silikata. Namen raziskave je bil ugotoviti vpliv dodatka lojevca PP polimeru na predilni proces ter na tekstilne in mehanske lastnosti izdelanih filamentnih prej.

Ključne besede: polipropilen, dodatki, lojevec, predenje iz taline

In present study, talc the mineral of magnesium silicate was used as an additive in the spinning of polypropylene filament yarns on a laboratory spin-draw device. The objective of the study was to investigate the influence of the addition of talc to the polypropylene polymer on the spinning process and on the properties of produced filament yarns.

Key words: polypropylene, additives, talc, melt spinning

1 UVOD

Polipropilen (PP) je termoplasti-ni polimer, ki ne navzema vlage, ima nizko gostoto (je lažji od vode), je odporen na različne kemikalije, ima nizko toplotno prevodnost, ne draži kože itd. Prav zaradi teh, njemu lastnih lastnosti, se PP v zadnjem času kot polimer vedno bolj uveljavlja na različnih področjih, npr. za vlakna, trakove, različne brizgane izdelke ter osvaja nova tržišča na račun drugih polimerov¹. Zaradi tega je v industriji polipropilenskih vlaken močno izražena želja po povečani produktivnosti ter izboljšanju nekaterih mehanskih lastnosti PP vlaken kot sta trdnost in modul elastičnosti. Višjo produktivnost in učinkovitost procesa taličnega predenja ter izboljšanje mehanskih lastnosti polipropilenskih vlaken in prej lahko med drugim dosežemo tudi z dodatkom različnih aditivov v polimer.

V tej raziskavi je bil kot dodatek v procesu taličnega predenja polipropilenskih vlaken na laboratorijski predilno raztezalni napravi uporabljen lojevec (talk), mineral magnezijevega silikata². Cilj raziskave je bil ugotoviti vpliv dodatka lojevca v PP polimer na sam proces predenja iz taline ter na tekstilne in mehanske lastnosti izdelanih filamentnih prej.

2 EKSPERIMENTALNI DEL

PP filamentne preje so bile izdelane iz PP homopolimera Hostalen PPN proizvajalca Hoechst. To je polimer z nizkim indeksom taličnega tečenja (MFI = 2g/10min). Proces predenja iz taline je potekal na laboratorijski predilno raztezalni napravi firme Extrusion Systems Ltd. Lojevec (v razmerju PP/lojevec: 100/0, 98/1, 96/2, 97/3 in 96/4) je bil dodan polimeru v polnilni coni ekstruderja pred taljenjem polimera. Monofilamentna preja je bila navita na navijalni napravi firme Lessona ter nato raztezana v naknadnem razteznem preoblikovanju

na Zimmerjevi raztezalni napravi pri temperaturi 70°C ter razteznem razmerju 3,92. Pogoji predenja iz taline in naknadnega razteznega preoblikovanja so podani v tabeli 1.

Analizirane so bile tekstilne in mehanske lastnosti izdelanih monofilamentnih prej (dolžinska masa, pretržna sila, pretržni raztezek in modul elastičnosti) in termalne lastnosti (temperatura taličnega predenja) izdelanih filamentnih prej.

Tabela 1: Pogoji predenja in raztezanja
Table 1: Spinning and drawing conditions

PP polimer Hostalen MFI (230°C/2,16 kg)	PPN 1060F (Hoechst) 2 (g/10 min)
Dodatek	Lojevec (1,2,3 in 4%)
Povprečna velikost delcev	7×10^{-6} m
Predilna žaba	1 / 0,4 mm
Temp. ekstruderja	1. 240°C 2. 240°C 3. 240°C
Temp. predilne žpalke	285°C
Temp. žobnega paketa	1. 285°C 2. 285°C
Temp. predilnega jačaka	2°C
Hitrost galete	60 m/min
Navijalna hitrost	165 m/min
Raztežno preoblikovanje	$\lambda = 3,92$; T = 70°C

3 REZULTATI Z RAZPRAVO

Rezultati tekstilno mehanskih analiz, t.j. dolžinska masa, pretržna sila in pretržni raztezek, specifična pretržna napetost in modul elastičnosti ter taličnega vzorca, so podani v tabeli 2.

Iz rezultatov, zbranih v tabeli 2, je razvidno, da se dolžinska masa vzorcev pri 1 in 2% dodatku lojevca zniža, pri 3% dodatku pa je enaka glede na vzorec brez

dodatka. Najvišjo vrednost dol'inske mase ima vzorec s 4% dodatkom lojevca. Odvisnost dol'inske mase od masnega dele'a lojevca v polimeru je enaka tako pri raztezanih kot tudi pri neraztezanih vzorcih.

Tabela 2: Podane so tekstilno-mehanske lastnosti vzorcev (dol'inska masa, pretr'na sila in pretr'ni raztezek, specifi-na pretr'na napetost in modul elasti-nosti) ter temperature tali{-vzorcev. Vzorci so ozna-eni glede na ute'ni dele' dodanega lojevca (od 0 do 4%) ter glede na to, ali so bili naknadno raztezno preoblikovani (R) ali ne (N)

Table 2: The textile mechanical properties (linear density, breaking force and extension at break, specific stress and elasticity modulus) and melting temperatures of samples are listed. The samples are designated depending on the fraction of talc in the polymer (from 0 to 4) and depending if they were drawn (R) or not (N)

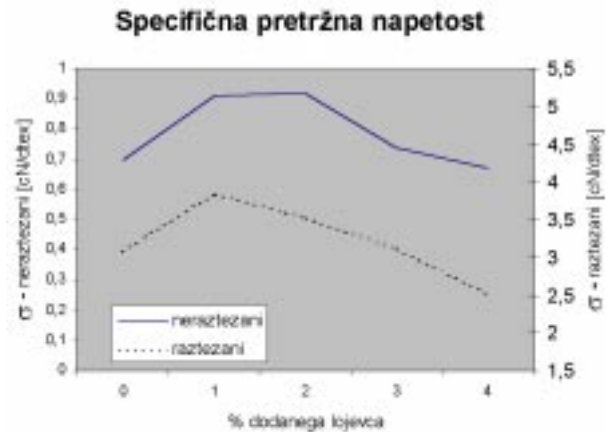
	finost (dtex)	Fpr cN	σ cN/dtex	ϵ %	Tm °C	Eo GPa
0 N	101	71,08	0,7	726,5	161,1	0,10
1 N	95,7	86,61	0,91	729,6	164,34	0,14
2 N	94,8	86,85	0,92	750,1	163,28	0,14
3 N	101,3	74,5	0,74	679,6	162,94	0,11
4 N	104,5	69,68	0,67	632,2	162,16	0,12
0 R	30	92,28	3,08	133	161,4	1,72
1 R	25	88,35	3,84	126,1	162,76	1,42
2 R	25	88,52	3,54	124,8	162,56	1,35
3 R	27	84,33	3,12	110,1	162,5	1,42
4 R	33	83,46	2,53	126	162,48	1,05

Odvisnost specifi-ne pretr'ne napetosti od masnega dele'a lojevca v polimeru prikazuje **slika 1**. Vidimo, da je specifi-na pretr'na napetost pri vzorcih z 1, 2 in 3% dodatkom lojevca višja od specifi-ne pretr'ne napetosti vzorca brez tega dodatka. Najvišjo vrednost specifi-ne pretr'ne napetosti ima pri neraztezanih vzorcih vzorec z 2% dodatkom lojevca, pri raztezanih pa vzorec z 1% dodanega lojevca. Najnižjo specifi-no pretr'no napetost ima vzorec s 4% dodatkom lojevca. Odvisnost specifi-ne pretr'ne napetosti od masnega dele'a lojevca v polimeru je pri obeh skupinah vzorcev, tako raztezanih kot neraztezanih, enaka.

Preostali raztezek je v skupini neraztezanih vzorcev pri vzorcih z 1 in 2% dele'em lojevca višji, pri 3 in 4% dodatku lojevca pa ni'ji glede na vzorec brez dodatka lojevca. Med neraztezanimi vzorci ima najnižji raztezek vzorec s 4% dodatkom lojevca. Pri raztezanih vzorcih se preostali raztezek z zviševanjem dele'a lojevca znižuje, le pri vzorcu s 4% lojevca se raztezek pove-a glede na vzorec s 3% dodatkom lojevca.

Modul elasti-nosti neraztezanih vzorcev se z dodatkom lojevca zviša. Najvišji modul imata v tej skupini vzorcev vzorca z 1 in 2% dodanega lojevca. Obratno pa se pri raztezanih vzorcih modul elasti-nosti vzorcev z ve-anjem dele'a lojevca v polimeru znižuje.

Vpliv dodatka lojevca na tali{-e vzorcev je podoben pri obeh skupinah. Tako pri neraztezanih kot pri



Slika 1: Odvisnost specifi-ne pretr'ne napetosti vzorcev od masnega dele'a lojevca v polimeru

Figure 1: The influence of percentage of talc added on specific stress of samples

raztezanih vzorcih se z dodatkom lojevca temperatura tali{-a zviša. Najvišjo temperaturo tali{-a ima v obeh primerih vzorec z 1% dodanega lojevca.

4 SKLEP

Na podlagi rezultatov raziskave lahko sklenemo, da je na obstoje-i laboratorijski predilno - raztezalni napravi mo'no izdelati PP vlakna z dodatkom lojevca.

Iz temperatur tali{-vzorcev lahko sklepamo, da deluje lojevec kot nukleator v fazi ohlajanja in kristalizacije polimera, kajti temperature tali{-vzorcev z dodatkom lojevca so višje od vzorcev brez dodatka. Najvišjo temperaturo tali{-a ima vzorec z 1% dodanega lojevca.

Mehanska analiza je pokazala, da lahko z dodatkom lojevca v polimer zvišamo specifi-no pretr'no napetost tako raztezanih kot neraztezanih vzorcev. Najbolj se zviša specifi-na pretr'na napetost vzorcev z 1% dodanega lojevca.

Ti rezultati so prvi izsledki raziskave o vplivu razli-nih dodatkov na mehanske in strukturne lastnosti PP polimera. Nadaljnje delo nam bo omogo-ilo celoviteje opisati in oceniti vpliv razli-nih dodatkov na sam proces predenja PP vlaken ter na njihove kon-ne lastnosti.

5 LITERATURA

¹ M. Ahmed: Textile Science and Technology; Polypropylene Fibres - Science and Technology; Elsevier Scientific Publishing Company, 1982

² Lisy F., Hiltner A., Baer E., *Polimer Preprints*, 32 (1991) 21-22