

Jerzy BURSA, Bożena WEWIÓRSKA
Instytut Budowy Maszyn
Zakład Maszyn do Przetwórstwa
Tworzyw Sztucznych

TECHNOLOGIA PRODUKCJI TAŚM TRANSPORTOWYCH LEKKIEGO TYPU

Streszczenie. Opracowano wstępną technologię produkcji taśm transportowych lekkiego typu. Taśmy wykonane z przędzy i żyłki poliestrowej z powłoką poliuretanową oraz PCW. Wykonane taśmy poddano badaniom wytrzymałościowym. Opracowano wyniki badań i wnioski.

1. WSTĘP

W ostatnich kilku latach ukazały się na rynkach zachodnich nowe rodzaje taśm transportowych, przewyższające pod względem własności użytkowych taśmy stosowane dotychczas. Nowe taśmy, produkowane np. przez zachodnio-niemiecką firmę Siglingriemen w Hanowerze (1), posiadają nośnik w postaci tkaniny z żyłki i przędzy poliestrowej oraz powłokę z poliuretanu lub PCW o różnej fakturze powierzchni (gładkie lub chropowate, z wgniecioną siatką w kształcie drobnych zabieraków itp.). Powiązanie tych różnych tworzyw umożliwiło uzyskanie taśm lekkich, bardzo trwałych, cechujących się przy tym następującymi własnościami:

- małą sztywnością wzdłużną, wynikającą z zastosowania ułożonej równolegle do osi taśmy przędzy poliestrowej, która przy wysokiej wytrzymałości na rozciąganie i małym wydłużeniu, posiada jednocześnie małą sprężystość; w tych warunkach bębny i krążki zwrotne transportera mogą mieć bardzo małą średnicę;
- dużą sztywnością poprzeczną, związaną z poprzecznym ułożeniem żyłki poliestrowej w stosunku do osi taśmy, przeciwdziałającej powstawaniu fałd na taśmie;
- możliwość sklejania tkaniny nośnej w dowolną ilość warstw, odpowiednio do wymaganych obciążeń i okresów użytkowania;
- powłoki poliuretanowe i PCW zapewniają taśmom wymaganą gładkość powierzchni. Zwiększenie bowiem chropowatości, np. przez wygniatanie gęsto sytuowanych wgłębień, umożliwia transport materiału nawet przy dość znacznym pochyleniu transportera;
- wysoką wytrzymałością, umożliwiającą stosowanie taśm cienkich o małym ciężarze;

- wysoką stabilnością wymiarów: taśmy te wydłużają się jedynie nieznacznie tylko przy działaniu wilgoci;
- zdolnością samocentrowania biegu wskutek specjalnego ukształtowania brzegów taśmy.

Ponadto taśmy te można łączyć niezawodnie w taśmy bez końca przy giętkim połączeniu bez pogrubień, a także zróżnicować obie powierzchnie, tj. wykonać powłokę gładką lub chropowatą od strony transportującej lub ślizgowej. Taśmy takie znajdują szerokie zastosowanie w budowie linii montażowych (np. elektrotechnice), do transportu środków żywnościowych i ciał sypkich, a także w budowie automatów do pakowania i innych.

2. BADANIA WŁASNE

2.1 Przygotowanie taśm

Nośnik opracowywanych taśm stanowiły tkaniny o podstawowym splocie tkackim tzw. "plóciennym", wykonane z żyłki i przędzy poliestrowej. Tkaniny te wykonane były przez Zakłady Tkanin Technicznych "Zarzew" w Łodzi, na krośnie f-my Draweba - NRD, przystosowanym do produkcji tego rodzaju wyrobów. Substancją łączącą i powlekającą dwie warstwy jest to samo tworzywo (poliuretan lub PCW).

Opracowano technologię taśm transportowych lekkiego typu. Zastosowano dwa typy poliuretanów o następującym składzie (2).

1. 100 g poles 55/19
330 g izocyn PT
5,75 g katalizator
79,78 g toluen (stosowany jako rozpuszczalnik)
3 krople oleju silikonowego OL (produkcji firmy Bayer)
2. 100 g poles 50/25
320 g izocyn PTF
3,75 g katalizator
79,78 g toluen
3 krople oleju silikonowego

Izocyny PT, PTF i polesy 55/19, 50/25 zostały dostarczone przez Zakłady Chemiczne w Bydgoszczy. Izocyny i polesy zmieszane, są względem siebie obojętne przez długi okres czasu (do 6 miesięcy). Obojętność ta zanika z chwilą dodania katalizatora. W badaniach katalizator został wprowadzony bezpośrednio przed wykonaniem próbek. Do tak przygotowanego poliuretanu wprowadzono niewielką ilość oleju silikonowego OL, w celu zapewnienia gładkiej, lśniącej powierzchni utwardzonego poliuretanu. Przed naniesieniem przygotowanej masy powłokowej poliuretanowej, tkaninę wymyto w toluenie w celu usunięcia z powierzchni tłuszczu i innych substancji, mogących zmniejszyć przyroczepność poliuretanu do poliestru. Sklejania dwu

warstw tkaniny (nośnika) wykonano na prasie hydraulicznej o napędzie ręcznym, w Zakładach Gumowych Górnicstwa w Zabrze. Próbki tkaniny nasączone roztworem poliuretanu, przy zapewnieniu odpowiedniego naciągu, przebywały pod obciążeniem 1,962 kN (200 kg), w temperaturze 160°C, przez okres 15 min. Otrzymane próbki powleczono roztworem nieutwardzonego poliuretanu i zawieszono w suszarce w temperaturze 150°C, na okres 20 - 25 min.

W drugim rodzaju opracowywanych taśm substancją łączącą i powlekającą warstwy nośnika jest PCW o zawartości 30% zmiększacza. W skład pasty PCW wchodzi:

PCW - E 68 P (PCW emulsyjny, pastotwórczy),
ftalan dwu - butylu, zastosowany jako zmiększacz,
barwnik (kolor brązowy).

Tkanina, przed naniesieniem na nią powłoki, poddana była takim samym zabiegom przygotowawczym jak w przypadku pokrywania poliuretanem. Tkanina z naniesioną na nią warstwą PCW przebywała pod prasą w temperaturze 180°C przez okres 15 min. Po wyjęciu spod prasy otrzymana próbka taśmy była intensywnie ochłodzona w wodzie.

2.2. Przebieg badań

Próbki taśm transportowych poddano badaniom wytrzymałościowym, według zaleceń norm DIN, gdyż dotąd w kraju nie opracowano warunków odbioru taśm transportowych lekkiego typu. Według DIN próbki taśm o wymiarach 10 x x 100 mm, przy obciążeniu siłą 78,5 N (8 kg), powinny wykazywać wydłużenie rzędu 1%, a przy czterokrotnym wzroście obciążenia powinny wykazywać też czterokrotnie większe wydłużenie.

Próby rozciągania przeprowadzono na maszynie wytrzymałościowej firmy Emaler o napędzie ręcznym i zakresie 0 - 2000 N, przy nastawieniu siłomierza na zakres 1000 N. Krzywe rozciągania zarejestrowano na urządzeniu samopiszącym.

Pomiarów wydłużenia dokonano przy obciążeniu $P_1 = 78,5 \text{ N}$ (8 kg) i $P_2 = 314 \text{ N}$ (32 kg). Ponadto określono siły zrywające taśmy. Dla porównania wyników, badania wykonano na próbkach przygotowanych z gotowych taśm, sklejonych dwu warstw tkaniny oraz czystej tkaniny.

3. WYNIKI BADAŃ I ICH DYSKUSJA

Szczególne wyniki z przeprowadzonych badań zawiera tablica 1.

Analizując dane otrzymane w wyniku przeprowadzonych badań, widać, że własności otrzymanych taśm odbiegają nieco od wartości podanych w normach DIN. Nie udało się otrzymać wydłużenia 1% przy obciążeniu siłą $P_1 = 78,5 \text{ N}$ i wydłużenia 4% przy obciążeniu siłą $P_2 = 314 \text{ N}$.

Tablica 1

Wyniki badań taśm transportowych

Lp.	Tworzywo powłoki	Rodzaj próbki	Rodzaj tkaniny	P ₁ -78,5N		P ₂ -314 N		P _m	L _o
				ΔL mm	%	ΔL mm	%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Poliuretan poles50/25 izoocyn PTF	sklejone	żyłka+przędza	5	6,83	-	-	1,57	73,2
2	- " -	sklejone powleczone	- " -	1,75	2,5	6	8,57	333,54	70
3	Poliuretan poles55/19 izoocyn PT	sklejone	- " -	3,5	3	-	-	166,8	76,9
4	- " -	sklejone powleczo-	- " -	1,5	2,13	8	9,77	343,35	81,8
5	- " -	sklejone	żyłka poliestrowa	1,5	1,76	15	17,6	333,54	85
6	PCW-E68P	- " -	żyłka poliestrowa	1,25	1,7	-	-	284,5	73,7
7	- " -	- " -	- " -	1,25	1,8	11	15,8	402,2	69,3
8	- " -	sklejone powleczone	- " -	1	1,24	10	12,4	363	80,4
9	- " -	- " -	żyłka poliestrowa (3 warstwy)	1,4	3	4,5	9,5	676,9	46,9
10	- " -	- " -	żyłka poliestrowa	3,5	4,6	-	-	166,77	75,8

Wyniki przeprowadzonych badań wykazują jednak pewną prawidłowość. Bez względu na rodzaj powłoki na nośniku, znaczny wpływ na zmniejszenie wydłużenia ma zastosowanie dwu warstw nośnika w miejsce jednej (próbki 5 i 10, 7 i 10 - tablica 1). Równocześnie widać, że znacznie lepsze własności mają taśmy dodatkowo pokryte na powierzchni warstwą poliuretanu lub PCW (próbki 1 i 2, 3 i 4, 7 i 8 - tablica 1). Otrzymanie większych wydłużeń w próbie 1 i 3 niż w próbie 5 tłumaczy się złyimi własnościami zastosowanej przędzy.

4. WNIOSKI

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono:

- dla taśm transportowych lekkiego typu, wykonanych z przędzy i żyłki poliestrowej pokrytych poliuretanem jak i PCW najodpowiedniejsza jest struktura dwuwarstwowa;
- najkorzystniejsze własności wytrzymałościowe wykazują taśmy dodatkowo pokryte na powierzchni warstwą tworzywa (próbka 2, 4, 8);
- taśmy transportowe lekkiego typu składające się tylko z dwu warstw nośnika posiadają odpowiednio niższe własności wytrzymałościowe (próbka 1, 3, 7);
- maksymalną wytrzymałość na zerwanie posiada taśma wykonana z trzech warstw nośnika (próbka 9).

LITERATURA

1. Prospekt firmy "Sieglingsriemen" w Hanowerze, NRF.
2. "Poliuretany" - Informator Przedsiębiorstwa Obrotu Tworzywami Sztucznymi "Chemiplast", Gliwice, ERG, 1970 r.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ ОБЛЕГЧЕННОГО ТИПА

Р е з ю м е

Разработана предварительная технология производства лент облегченного типа. Ленты изготовленные из пряжи и лески полиэфирной с полиуретановой и поливинилхлоридной оболочкой. Изготовленные ленты подвергались испытаниям прочности. Разработаны результаты исследований и выводы.

THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF LIGHT TYPE CONVENOR BELTS

S u m m a r y

Preliminary technology of light type conveyor belts has been worked out. Belts have been made of yarn and polyester guts with a polyurethane crating as well as PVC. The produced belts were put to the strenght tests. The results of investigations and conclusions drawn from them have been worked over.