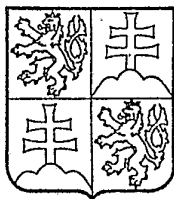


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATÍVNA
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNY ÚRAD
PRE VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

272 703

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
B 29 D 23/22
B 29 K 23:00

(21) PV 3142-86.L

(22) Prihlášené 30 04 86

(40) Zverejnené 13 06 89

(45) Vydané 25 11 91

(75) Autor vynálezu

KRIVOŠÍK IVAN ing. CSc.,

HALGAŠ MILAN ing.

MIKULÁŠIK TIBOR

MAKO ALOJZ ing., NITRA

(54)

Spôsob výroby rúr z polyetylénu nízkej hustoty

(57) Účelom riešenia je výroba rúr z polyetylénu s novými úžitkovými vlastnosťami. Tohto účelu sa dosiahne tým, že sa polyetylén o korózii za napätia najmenej 400 h, pevnosti v ťahu na medzi klzu najmenej 10,5 MPa, obsahom sadzí 2,0 až 2,5 % hmot. a ich disperziou podľa klasifikačného čísla 13 a pozadia najviac 3 vytlača na vytlačacom zariadení pri teplote 150 až 185 °C. Predmet riešenia je možné využiť v priemysle spracovania plastov na výrobu rúr pre rozvod kvapalných a plyných médií, voči ktorým je uvedený polymér stály alebo podmienenne stály, hlavne však na rozvody pitnej a závlahovej vody.

Vynález sa týka spôsobu výroby rúr na báze polyetylénu nízkej hustoty s dovoleným tangenciálnym napätím $\sigma = 3,2$ MPa, najmä technológiou vytlačania.

Je známe, že pre výrobu rúr z polyetylénu nízkej hustoty s dovoleným tangenciálnym napätím $\sigma = 2,5$ MPa sa používa polyetylén nízkej hustoty charakterizovaný indexom toku taveniny 0,2 až 0,6 g/10 min., hustotou 0,931 až 0,935 g/cm³, obsahom sadzí 2,0 až 2,8 % hmot. na hmotnosť polyméru, disperziou sadzí aglomerátu podľa klasifikačného čísla najviac 4, obsahom popoľa najviac 0,15 % hmot. na hmotnosť polyméru, s pevnosťou na medzi klzu najviac 9 MPa a ťažnosťou pri pretrhnutí najmenej 350 %. Polyetylén nízkej hustoty s uvedenými vlastnosťami sa vytláča na vytlačacích strojoch s jednou alebo dvomi závitovkami, napr. pri rúrach priemeru 40 mm pri teplotách jednotlivých pásiem 120 °C, 120 °C, 120 °C, 125 °C, 120 °C, 120 °C od násypky k hubici. Tvar a rozmery rúr sú dané tvarom a medzikružím, ktoré vznikne medzi vytlačacou hubicou a vytlačacím trňom.

Nevýhodou takéhoto postupu výroby rúr z polyetylénu nízkej hustoty je, že môžeme pripraviť len rúry s dovoleným tangenciálnym napätím 2,5 MPa, ktoré sú charakterizované hodinovou tlakovou skúškou pri 20 °C s počiatočným napätím v stene rúry 6,9 MPa a 100 hodinovou skúškou pri 70 °C s počiatočným napätím 2,5 MPa. Tento postup výroby neumožňuje výrobu rúr z polyetylénu nízkej hustoty o dovolenom tangenciálnom napätí $\sigma = 3,2$ MPa, ktoré sú charakterizované vyššími počiatočnými napätiami pri tlakových skúškach a to pri hodinovej tlakovej skúške pri 20 °C počiatočným napätím 7,8 MPa a sto hodinovej tlakovej skúške pri 70 °C počiatočným napätím 2,9 MPa.

Tieto nedostatky odstraňuje spôsob výroby rúr z polyetylénu nízkej hustoty menšej ako 0,94 g/cm³ s dovoleným tangenciálnym napätím $\geq 3,2$ MPa vytlačením cez vytlačiacu hlavu hubicou pri tlaku 5 až 30 MPa a následným odľahovaním cez temperovaný vákuový kaliber s teplotou 5 až 40 °C podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že sa polyetylén o koróziu za napätia najmenej 400 h, pevnosti v ťahu na medzi klzu najmenej 10,5 MPa dávkuje na otáčajúcu sa závitovku vytlačacieho stroja pri teplote 150 až 185 °C, rýchlosťou úmernou rýchlosti vytlačania. Polyetylén obsahuje 2,0 až 2,5 % hmot. sadzí s ich disperziou aglomerátu podľa klasifikačného čísla najviac 13 a pozadia najviac 3.

Výhodou uvedeného postupu výroby tlakových rúr z polyetylénu nízkej hustoty oproti doteraz používaným je zvýšená hodnota dovoleného tangenciálneho napätia rúr z 2,5 MPa na 3,2 MPa, ktoré umožňuje zníženie hrúbky steny rúr a tým úsporu polymérneho materiálu na ich výrobu o 13 %.

Příklad 1

Polyetylén nízkej hustoty s indexom toku taveniny 0,45 g/10 min., hustotou 0,931 g/cm³, koróziou za napätia 444 h, pevnosťou v ťahu na medzi klzu 10,5 MPa, pevnosťou pri pretrhnutí 14 MPa, ťažnosťou pri pretrhnutí 365 %, obsahom sadzí 2,5 % hmot. na hmotnosť polyméru, disperziou sadzí aglomerátu podľa klasifikačného čísla 11 a podľa pozadia 3 a obsahom antioxidantu 0,2 % hmot. na hmotnosť polyméru sa dávkuje na otáčajúcu sa závitovku vytlačacieho stroja s priemerom 90 mm uloženú v komore z vonku vyhrievanej elektrickými odporovými telesami a regulovanej pomocou regulátorov, pričom teplota jednotlivých pásiem je 160 °C, 160 °C, 160 °C, 160 °C, 170 °C, 175 °C, 180 °C, 160 °C počnúc od násypky k vytlačacej hubici. Tavenina polyméru sa vytláča cez medzikružie vytvárané hubicou a trňom pri tlaku 16,5 MPa a takto vytvorená rúra sa odľahuje cez temperovaný vákuový kaliber pri teplote 10 °C takou istou rýchlosťou ako je rýchlosť vytlačania. Pripravené rúry o rozmeroch $\varnothing$ 50/6,9 mm boli hodnotené skúškou pevnosti rúr pri stálom vnútornom pretlaku pre dovolené tangenciálne napätie $\geq 3,2$ MPa.

Výsledky sú uvedené v tabuľke 1.

T a b u l i k a 1

Vzorka rúry č.	Skúšob. teplota (°C)	Skúšob. napätie (MPa)	Požadovaná doba trvania skúšky (h)	Skúšobná doba trvania skúšky (h)
1	20	7,8	1	>1,3
2	20	7,8	1	>1,3
3	20	7,8	1	>1,3
4	20	7,8	1	>1,3
5	20	7,8	1	>1,3
6	70	2,9	100	>140
7	70	2,9	100	>140
8	70	2,9	100	>140
9	70	2,9	100	>140
10	70	2,9	100	>140

P r í k l a d 2

Polyetylén nízkej hustoty s indexom toku taveniny 0,2 g/10 min., hustotou 0,929 g/cm³, koróziou za napätia 480 h, pevnosťou v ťahu na medzi klzu 11,0 MPa, pevnosťou pri pretrhnutí 15 MPa, ťažnosťou pri pretrhnutí 380 %, obsahom sadzí 2,1 % hmot. na hmotnosť polyméru, disperziou sadzí aglomerátu podľa klasifikačného čísla 10 a podľa pozadia 2 a obsahom anti-oxidantu 0,15 % hmot. na hmotnosť polyméru sa dávkuje na otáčajúcu sa závitovku, ako v príklade 1, pričom teplota jednotlivých pásiem je 150 °C, 150 °C, 150 °C, 160 °C, 160 °C, 165 °C, 170 °C, 150 °C počnúc od násypky k vytlačácej hubici. Tavenina polyméru sa vytláča cez medzikružie vytvárané hubicou a tŕňom pri tlaku 20 MPa a takto vytvorená rúra sa odťahuje cez temperovaný vákuový kaliber pri teplote 20 °C takou istou rýchlosťou ako je rýchlosť vytlačania. Pripravené rúry o rozmeroch Ø 40/3,7 mm boli hodnotené skúškou pevnosti rúr pri stálom vnútornom pretlaku pre dovolené tangenciálne napätie $\geq 3,2$ MPa. Výsledky sú uvedené v tabuľke 2.

T a b u l i k a 2

Vzorka rúry č.	Skúšob. teplota (°C)	Skúšob. napätie (MPa)	Požadovaná doba trvania skúšky (h)	Skutočná doba trvania skúšky (h)
1	20	7,8	1	> 240
2	20	7,8	1	> 240
3	20	7,8	1	> 240
4	20	7,8	1	> 240
5	20	7,8	1	> 240
6	70	2,9	100	165
7	70	2,9	100	172
8	70	2,9	100	197
9	70	2,9	100	142
10	70	2,9	100	149

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Spôsob výroby rúr z polyetylénu nízkej hustoty menšej ako $0,94 \text{ g/cm}^3$ s dovoleným tangenciálnym napätím $\geq 3,2 \text{ MPa}$ vytláčaním cez vytlačiaciu hlavu hubicou pri tlaku 5 až 30 MPa a následným odťahovaním cez temperovaný vákuový kaliber s teplotou 5 až 40°C , vyznačujúci sa tým, že sa polyetylén o korózii za napätia najmenej 400 h, pevnosti v ťahu na medzi kĺzu najmenej 10,5 MPa, dávkuje na otáčajúcu sa závitovku vytlačacieho stroja pri teplote 150 až 185°C .
2. Spôsob výroby rúr z polyetylénu nízkej hustoty s dovoleným tangenciálnym napätím $\geq 3,2 \text{ MPa}$ podľa bodu 1 vyznačujúci sa tým, že polyetylén obsahuje 2,0 až 2,5 % hmot. sadzi s ich disperziou aglomerátu podľa klasifikačného čísla 13 a pozadia najviac 3.