



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230732

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 06 12 82
(21) (PV 8772-82)

(51) Int. Cl.³
C 08 L 51/04,
C 08 L 25/10

(40) Zveřejněno 25 11 83

(45) Vydáno 15 06 86

(75)
Autor vynálezu

KOVAŘÍK JAN, OČENÁŠEK VOJEN ing., PAVLIČEK JIŘÍ ing., ZACH JIŘÍ ing.,
VYROUBAL ČESTMÍR ing., DUŠEK STANISLAV ing., DVORÁK VLADIMÍR,
KRALUPY nad Vltavou

(54) Způsob přípravy polymerních směsí na bázi houževnatého polystyrenu se zlepšenou zpracovatelností

Vynález se týká způsobu přípravy polymerních směsí houževnatého polystyrenu se zlepšenou zpracovatelností.

Je všeobecně známo, že vlastnosti polymeru vyrobeného v polymerační sekci se dále musí upravovat, aby se dosáhlo optimální užitné hodnoty. Zpracovatelské vlastnosti houževnatého polystyrenu se zlepšují přidáváním různých přísad v závislosti od požadovaného účinku.

Pro standardní úpravu zejména vstřikovacích typů houževnatého polystyrenu se používá přísadek vnitřních mazadel.

Tato se dávkuje obvykle v množství 0,001 až 3 hmotnostní díly na 100 hmotnostních dílů polymeru a na rozdíl od vnějšího mazadla se aplikují zamícháním do základního polymeru s následným zpracováním na vytlačovacích strojích. K zamíchání se používá u houževnatého polystyrenu obvykle pomaloběžný míšič a získaná směs se homogenizuje na jedno nebo dvoušnekové extruzní lince. Takto získaný granulát se v některých případech ještě smíchává s vnějším mazadlem.

Jako vnitřní mazadlo se používají látky s dobrou kompatibilitou k základnímu polymeru a snižující kohezní síly mezi molekulami polymeru. Zlepšují tok polymerní taveniny a snižují teplotu způsobenou frikčním teplem. Všeobecně jsou kompatibilnější s polymerem v použitelném teplotním rozmezí dané aplikace. V technické praxi použité přípravky mají zpravidla prolínající se vlastnosti vnitřních a vnějších mazadel.

V některých případech se do této skupiny aditiv zahrnují aditiva na zlepšení kluzu ("slip agents"), která snižují koeficient tření na povrchu hotových výrobků. Tuto vlastnost -

230732

zlepšování kluzných vlastností mají též některá vnější mazadla. U polystyrenových plastů, zvláště transparentních, je známo použití mazadel, která dávají čirou taveninu, například stearát zinečnatý nebo bis-stearylamid.

Nevýhodou bis-stearylamidu používaného jako mazadlo i pro houževnatý polystyren je, že s ohledem na zdravotní předpisy je možno ho aplikovat pouze do 0,5 hmotnostních dílů na 100 hmotnostních dílů polymeru. Další nevýhodou tohoto mazadla je, že musí být pro zlepšení manipulace upravován tzv. sintrováním.

Vhodné vlastnosti jako mazadlo mají stearáty zinečnatý a vápenatý. I u těchto látek je však nutno přísně dbát hygienických předpisů, neboť jsou zaznamenány případy kožních alergií při dlouhodobé expozici těchto látek.

Je rovněž známo použití vyšších mastných kyselin a jejich esterů. Nevýhodou vyšších mastných kyselin je sklon k vytváření hrudek při delším skladování, omezená sypatelnost, což ztěžuje dávkování a omezuje jejich použití do pomaloběžných nosičů. Při použití do rychloběžných mísiců dochází k vytváření nehomogenních hrudek.

Použití esterů vyšších mastných kyselin je obvyklejší již při výrobě základního polymeru. Při použití vosků různého složení bývá na závadu nevhodná konzistence a přípravy je nutno speciálně upravovat.

Při volbě vhodného mazadla je nutno volit i s ohledem na tržní dostupnost a ekonomickou stránku.

Je známo dále použití nízkomolekulárních polyolefinů. Například patent USA 3 506 740 uvádí použití polybutenu s molekulovou hmotností 920 jako vnitřní mazadlo pro polystyren. Tyto nízkomolekulární polyolefiny mají zcela nestandardní složení a konzistenci nevhodnou pro dávkování a směšování vzhledem k tomu, že mají charakter od kapalin přes viscoelastické kapaliny až po látky voskovitého skupenství. To znamená, že použití těchto látek pro přesné odvažování v mísicí sekci je velmi problematické. Pokud se při výrobě směsí s houževnatým polystyrenem použije kombinace vnitřního mazadla a perličkového polyolefinu, dochází při standardním způsobu mísení vlivem rozdílné sorpční povrchové aktivity k nerovnoměrnému rozdělení vnitřního mazadla na povrch perliček, což se následně projevuje nehomogenní materiálem a především pulsací při vytlačování polymeru na extruzní lince, což má za následek ztrátu výkonu vytlačovacího stroje, zhoršenou energetickou účinnost a zvýšený výskyt odpadů.

Tyto nedostatky nemá způsob přípravy polymerních směsí na bázi houževnatého polystyrenu se zlepšenou zpracovatelností smícháním houževnatého polystyrenu a vysokotlakého polyolefinu spočívající v tom, že se k houževnatému polystyrenu přidá vnitřní mazadlo, směs se promíchává do dosažení dokonalé homogenity směsi, nejméně však po dobu 120 sekund, pak se přidá polyolefin o molekulové hmotnosti 20 000-50 000 v množství 0,1-5 hmotnostních dílů na 100 hmotnostních dílů houževnatého polystyrenu a směs se dále míchá po dobu nejméně 130 sekund.

Houževnatým polystyrenem se rozumí polystyren obsahující elastomer polybutadien a blokový kopolymer polybutadien-polystyren.

Jako vnitřní mazadlo je možno použít stearát vápenatý, kyselinu stearovou, kyselinu olejovou. Použitý polyetylen měl měrnou hmotnost $0,919 \text{ g/cm}^3$, tavný index v g/10 min 2, bod měknutí 90°C a viskozitu při 190°C $3\,000 \text{ Pa.s}$. Ve směsi podle vynálezu mohou být dále přítomny změkčovadla, antioxidanty, pigmenty, barviva, plnidla a další běžné přísady.

Okamžik zhomogenizování směsi před přidáním polyolefinu se určí na odebraném vzorku prosátím přes síto nebo vyhodnocením homogenity probarvení. Dobře zhomogenizovaná směs neobsahuje hrudky.

Použitím postupu podle vynálezu se dosáhne velmi dobré zpracovatelnosti směsi, což se projevuje již při zpracování na extruzní lince zvýšením výkonu až o 10 %.

Současně se mírně zvyšuje tepelná odolnost a vrubová a rázová houževnatost.

Postup podle vynálezu je dále osvětlen na příkladech a porovnán se srovnávacím příkladem, kde postup podle vynálezu nebyl aplikován.

Srovnávací příklad

Perličky houževnatého polystyrenu pro zpracování vstřikováním byly v laboratorním mísiči míchané se stearinem (kyselina stearová) v následujícím poměru - na 4 930 g perliček bylo najednou přidáno 20 g stearinu a 50 g polyetylenu s molekulovou hmotností 45 000, směs byla extrudována a zgranulována. U odebraného vzorku byly stanoveny rezologické a fyzikálněmechanické vlastnosti.

Index toku taveniny podle ČSN 64 03 61 při 200 °C, zatížení 49 N. Vrubová a rázová houževnatost podle ČSN 64 06 12 zkušební tělísko č. 2 a tepelná odolnost podle Vicata podle ČSN 64 05 21 metodou B.

Výsledky měření jsou uvedeny v tabulce č. 1. Při extruzi docházelo k pulsacím.

P ř í k l a d 1

Bylo postupováno podle vynálezu. Do laboratorního mísiče bylo nadávkováno 4 985 g perliček houževnatého polystyrenu a 5 g stearinu. Směs byla míchána a byly odebrány vzorky. Jakmile bylo dosaženo homogenity (na laboratorním síti nebyly již žádné nerozmíchané části) bylo přidáno 10 g práškového polyetylenu o molekulové hmotnosti 45 000. Směs byla dále míchána. Výsledná směs byla zpracována extruzí. Při extruzi nedocházelo k pulsacím. Byly odebrány vzorky granulátů a stanoveny fyzikálněmechanické vlastnosti. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 1.

P ř í k l a d 2

Bylo postupováno podle vynálezu. Do laboratorního mísiče bylo nadávkováno 4 975 g perliček houževnatého polystyrenu a 5 g stearátu vápenatého. Byl stanoven optimální čas homogenizace vylisováním destiček ze vzorků směsi a vyhodnocením jejich homogenity probarvení.

Po stanovení dokonalé homogenizace na základě vyhodnocení homogenity probarvení byl čas mísení pro jeho dosažení brán za okamžik vhodný pro přidání druhé dávky. V tomto okamžiku bylo přidáno 20 g polyetylenu o molekulové hmotnosti 45 000 a směs byla dále míchána, poté byla provedena extruze a u vzorku z granulátu byly stanoveny fyzikálněmechanické vlastnosti, jejichž výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 1.

P ř í k l a d 3

Bylo postupováno podle vynálezu. Do mísiče bylo nadávkováno 4 940 g perličkového houževnatého polystyrenu a 10 g stearinu. Směs byla míchána. Okamžik dokonalé homogenizace byl určen vylisováním destičky ze vzorku směsi a vyhodnocením homogenity probarvení. K homogenní směsi bylo přidáno 50 g polypropylenu o molekulové hmotnosti 40 000 a směs byla dále míchána, v další fázi byla zpracována na laboratorním extruderu a stanoveny fyzikálněmechanické vlastnosti, které jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Příklad 4

Bylo postupováno podle vynálezu jako v příkladu 3 s tím rozdílem, že původní směs obsahovala 4 840 g perličkového houževnatého polystyrenu a 10 g stearinu. Po dosažení homogenity bylo přidáno 150 g práškového polyetylenu o molekulové hmotnosti 45 000. Fyzikálně mechanické vlastnosti připravené směsi jsou opět uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka 1

Příklad č.	Mazadlo 1. dávka % hmot.	2. dávka % hmot	Vrubová houževna- tost J. cm ⁻²	Rázová houževna- tost J. cm ⁻²	Index toku taveniny g/10 min	Vicat °C	Smrštění %
srovná- vací př.	1,0 polyetylen						
	0,4 stearin	-	1,7	12,69	6,0	82,5	34,6
1.	0,1 stearin	0,2 polyetylen	1,72	13,34	5,5	84	31,5
2.	0,1 stearát Ca	0,4 polyetylen	1,75	13,38	5,4	83,5	30,9
3.	0,2 stearin	1,0 polyetylen	2,17	12,75	5,1	83,5	32,1
4.	0,2 stearin	3,0	2,23	13,97 ⁺	5,8	84	30,9

⁺20 % výlisků zůstalo nepřetřazeno.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob přípravy polymerních směsí na bázi houževnatého polystyrenu se zlepšenou zpracovatelností smícháním houževnatého polystyrenu a vysokotlakého polyolefinu, vyznačující se tím, že se k houževnatému polystyrenu přidá vnitřní mazadlo, směs se promíchává do dosažení dokonalé homogenity směsi, nejméně však po dobu 120 sekund, pak se přidá polyolefin o molekulové hmotnosti 20 000 až 50 000 v množství 0,1 až 5 hmotnostních dílů na 100 hmotnostních dílů houževnatého polystyrenu a směs se dále míchá po dobu nejméně 130 sekund.