



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00247

(22) Data de depozit: 06/04/2015

(41) Data publicării cererii:
28/10/2016 BOPI nr. 10/2016

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
CHIMIE ȘI PETROCHIMIE - ICECHIM,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR.202,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• VULUGA ZINA,
ALEEA DEALUL MĂCINULUI NR.7, BL.D 34,
SC.B, ET.2, AP.22, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• SĂNPOREAN CĂTĂLINA-GABRIELA,
BD. MĂRĂȘTI NR. 19, AP. 2, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• IORGA MICHAELA DOINA,
STR. AGATHA BĂRSESCU NR. 10, BL. V19,
AP. 8, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;

• PANAITESCU DENIS MIHAELA,
PIAȚA KOGĂLNICEANU NR. 8, SC. B,
ET. 6, AP. 35, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B,
RO;
• COROBEA MIHAI COSMIN,
BD. ION MIHALACHE NR. 47, BL. 16A,
SC. A, ET. 4, AP. 9, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• FLOREA DOREL, STR EMIL RACOVITA
NR.2, BL.R18, AP.9, SECT.4, BUCUREȘTI,
B, RO;
• IANCU STELA, STR.CLUJ NR.81, BL.9,
SC.C, ET.5, AP.95, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• DULDNER MONICA-MIRELA,
CALEA MOȘILOR NR.262, BL.8, SC.B, ET.7,
AP.53, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

(54) CONCENTRAT PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA REZISTENȚEI LA
ȘOC A POLIPROPILENEI CU FIBRĂ DE STICLĂ, ȘI
PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTUIA

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un concentrat pentru îmbunătățirea rezistenței la șoc a polipropilenei cu fibră de sticlă, la un procedeu de obținere și la un procedeu de utilizare a acestuia pentru obținerea unor compozite polimerice. Concentratul conform invenției este constituit din 60...95% elastomer termoplastic, 4,3...30% nanoargilă naturală cu morfologie lamelară sau tubulară, organofilizată, până la 11% agent de compatibilizare/dispersie și antioxidant. Procedeu conform invenției constă în amestecarea componentelor și omogenizarea în topitură

într-un extruder dublu șnec, la o turație de 220...330 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 160...180°C, din care rezultă un concentrat sub formă de granule, care se usucă 2 h la temperatura de 80°C. Procedeu conform invenției constă în amestecarea a 21...33, 5% concentrat cu polipropilenă și fibră de sticlă, rezultând compozite polimerice cu rezistențe la șoc îmbunătățite cu 100...200%.

Revendicări: 3



**CONCENTRAT PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA REZISTENȚEI LA ȘOC A
POLIPROPILENEI CU FIBRA DE STICLĂ ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A
ACESTUIA**

Invenția se referă la compoziția unui concentrat pe bază de elastomer termoplastic și nanoargilă naturală (aluminosilicat) cu morfologie lamelară sau tubulară destinat obținerii unor compozite pe bază de polipropilenă conținând fibră de sticlă, la un procedeu de obținere a acestuia și la un procedeu de utilizare a respectivului concentrat pentru îmbunătățirea rezistenței la șoc a compozitelor pe bază de polipropilenă conținând fibră de sticlă, utilizabile la obținerea de repere pentru industria auto.

Polipropilena (PP) este un polimer de mare tonaj, cu caracteristici performante, fiind utilizată pe scară largă în numeroase domenii. Cu toate acestea, aplicațiile sale ingineresti sunt limitate de rezistența slabă la impact, în special la temperaturi scăzute. Îmbunătățirea rezistenței la impact a PP se poate obține prin adăosul de 10-20% elastomeri, dar în detrimentul rigidității și a rezistenței care scad simultan. Brevetul EP 1 814 946 B1 descrie o metodă de obținere a unui concentrat pe bază de elastomer termoplastic de tip cauciuc butadien stirenic și diferite umpluturi organice sau anorganice alese dintre făină de lemn, TiO₂, talc, cretă, caolin, negru de fum, hidroxid de aluminiu, hidroxid de magneziu, nitrit de aluminiu, alumino silicat, etc. Ca agent de dispersie a umpluturii se recomandă ceara de polietilenă sau stearați. Totodată, brevetul descrie un procedeu de utilizare a concentratului ca modificator de șoc pentru diferiți polimeri termoplastici (polimeri și copolimeri stirenici-ABS, ASA, GPPS, HIPS). În brevetul EP 2 380 926 A1 este descrisă o metodă de îmbunătățire a rigidității și a transparenței polipropilenei copolimer prin utilizarea unui concentrat obținut pe bază de polipropilenă (homopolimer sau copolimer) și un agent de nucleere. Pentru realizarea compoziției, polipropilena trebuie să aibă anumite proprietăți (distribuție de masă moleculară, indice de curgere, densitate, temperatură de topire, etc), care se obțin în condiții specifice de polimerizare și de compoundare cu anumiți aditivi în extruder dublu șnecc. În ultimii 15 ani, nanocompozitele pe bază de PP și nanoargile au căpătat o importanță deosebită deoarece doar cu 5-10% nanoumplură, uniform dispersată și orientată se poate obține o creștere a tuturor proprietăților PP. Este necesară, pe de o parte, modificarea suprafeței nanoargilei hidrofile pentru a deveni mai hidrofobă și pe de altă parte, este necesară utilizarea unor agenți de compatibilizare pentru dispersia uniformă a nanoargilei în matricea de PP nepolară. Cel mai



adesea se utilizează PP modificată cu anhidridă maleică, care reduce diferența de polaritate dintre PP și nanoumplură. Brevetul WO 2009/080208 A1 descrie o compoziție pe bază de PP, cu proprietăți îmbunătățite la șoc (rezistența la șoc îmbunătățită la temperaturi scăzute) și performanțe electrice, care conține o matrice pe bază de PP homo sau copolimer și o fază dispersă pe bază de PP homo sau copolimer cu grupări de siliciu hidrolizabil și o nanoumplură cu grupări silanol care este puternic întrepătrunsă în faza dispersă. Procedul de obținere a compoziției este relativ laborios și implică o reacție de grefare sau de copolimerizare pentru obținerea fazei disperse. În brevetul WO2010067955 A2 este descrisă o compoziție de concentrat cauciuc/nanoargilă utilizată la obținerea unui compozit PP/cauciuc/nanoargilă cu rezistență înaltă la tracțiune și șoc și o metodă de obținere a concentratului cauciuc/nanoargilă utilizând un polimer modificat cu conținut ridicat de anhidridă maleică și un compatibilizator. Metoda de obținere a concentratului cauciuc/nanoargilă previne scăderea modulului la încovoiere cauzat de adaosul de cauciuc în PP și îmbunătățește rezistența la șoc. Cauciucul este selectat dintre copolimer polipropilenă-etilenă, copolimer polietilenă-octenă, copolimer polietilenă-butadienă și EPDM. Nanoargila este modificată organic cu ioni de oniu în spațiul interlamelar, de exemplu montmorillonit modificat cu săruri cuaternare de alchil amoniu. Compozitul rezultat prezintă o rezistență la șoc Izod de cca 60 kJ/m², la un conținut de cauciuc de 20-25%, dar un modul la încovoiere de max 1900 MPa, valoare insuficientă pentru multe aplicații. Pentru aplicații în sectorul auto sunt necesare valori ridicate atât pentru rezistența la tracțiune și modulul de elasticitate, cât și pentru rezistența la șoc, fiind de preferat un echilibru între rigiditatea și tenacitatea materialului. Creșterea importantă a rigidității PP se obține de obicei prin adaosul de fibră de sticlă, ceea ce are ca efect reducerea substanțială a ductilității la tracțiune și a rezistenței la șoc. La utilizarea fibrelor de sticlă ca agenți de ranforsare, ranforsarea se produce, de exemplu, datorită reacției de cuplare chimică dintre compușii organosilanici utilizați pentru modificarea suprafeței fibrei și grupările carboxil ale poliolefinei carboxilate sau maleinizate adăugate ca agent de compatibilizare (US 5 910 523). Totuși acest procedeu necesită o chimie specifică iar ductilitatea este slabă.

Avantajul invenției noastre este că în compoziția concentratului sunt aleși componenți care sunt amestecați într-un raport, într-o ordine și în niște condiții astfel stabilite încât prin amestecare cu polipropilenă conținând fibră de sticlă să producă un efect sinergetic în creșterea proprietăților



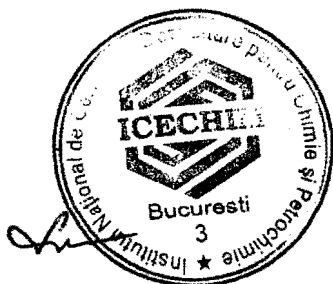
Problemele tehnice pe care le rezolvă invenția constau în realizarea unui concentrat pe bază de elastomer termoplasic și o nanoargilă naturală organofilizată, sub formă lamelară sau tubulară și a unui procedeu pentru obținerea concentratului sub formă granulară, în care nanoargila este uniform dispersată urmare a adeziunii puternice la interfața elastomer/nanoargilă. Pentru realizarea adeziunii la interfață se utilizează nanoargile organofilizate cu săruri cuaternare de alchil amoniu, agenți de compatibilizare sau de dispersie (polimeri funcționalizați sau ionomeri oligotereftalici). Raportul dintre componenți, ordinea de amestecare și condițiile de compoundare sunt stabilite astfel încât compozitul final conținând fibră de sticlă, obținut prin amestecarea concentratului cu polipropilenă și fibră de sticlă, să aibă o rezistență la șoc îmbunătățită cu 100-200%, la un conținut de elastomer termoplasic de numai 20%, fără ca modulul de elasticitate și rezistența la tractiune să scadă semnificativ față de compozitul fără concentrat. Urmare a efectului sinergetic dintre fibra de sticlă și componenții concentratului, odată cu creșterea conținutului de fibră de sticlă din compozit se obține o creștere a tuturor proprietăților.

Compoziția pentru realizarea concentratului pe bază de elastomer termoplasic și nanoargilă naturală (aluminosilicat) cu morfologie lamelară sau tubulară, conform invenției înlătură dezavantajele menționate prin aceea că este constituită din următoarele componente, exprimate în procente gravimetrice: a) 60% ... 95% elastomer termoplasic de tip tribloc copolimer liniar poli[stiren-b-(etilenă-co-butilenă)-b-stiren] (SEBS), cu 29-30% unități stirenice, utilizat ca atare sau în amestec 19:1 cu dibloc copolimer liniar ales dintre stiren-butadien-stiren cu 30% unități stirenice și 35% unități vinilice și stiren-izopren-stiren cu 30% unități stirenice, b) 4,3% ... 30% nanoargilă organofilizată cu sare cuaternară de alchil amoniu aleasă dintre silicat stratificat organofilizat și nanotub de silicat organofilizat, c) 0% ... 11% agent de compatibilizare/dispersie ales dintre polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică și ionomer oligotereftalic și d) 0,3%, față de elastomerul termoplasic, antioxidant 2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol.

Procedeu pentru obținerea concentratului și utilizarea lui pentru îmbunătățirea rezistenței la șoc a compozitelor pe bază de polipropilenă conținând fibră de sticlă constă în aceea că, într-un amestecător rotativ gravitațional, se amestecă elastomerul termoplasic cu antioxidantul, cu agentul de compatibilizare și cu nanoargila organofilizată, care a fost uscată 3 ore la 80 °C și care, în prealabil, poate fi modificată, prin amestecare într-un amestecător intensiv, cu ionomerul oligotereftalic, încălzit la 50-60 °C și încorporat în fir subțire sub agitare. Amestecarea se omogenizează în topitură într-un extruder dublu șnecc, echisens, la o



turație a melcilor principali de 220-330 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 160-180 °C. Firele extruse sunt răcite într-o baie de apă și apoi sunt granulate într-un granulator montat în flux cu extruderul. Concentratul, sub formă de granule, se usucă 2 ore la 80 °C, după care se amestecă în proporție de 21% ... 33,5%, într-un amestecător rotativ gravimetric, cu polipropilenă, cu 0% ... 2,5% polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică și cu 20% ... 40% fibră de sticlă și apoi se omogenizează în topitură într-un extruder dublu șneac, echisens, la o turație a melcilor principali de 220-330 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 160-180 °C.



Aplicarea invenției conduce la următoarele avantaje:

- obținerea unui concentrat sub formă granulară care se dispersează ușor și uniform într-o matrice de polipropilenă cu 20-40% fibră de sticlă;
- amestecarea concentratului cu polipropilenă și 20-40% fibră de sticlă permite obținerea unor compozite cu rezistență la șoc îmbunătățită cu 100-200%, fără scăderea rigidității acestora cu mai mult de 15-30%;
- amestecarea concentratului cu polipropilenă și 20-40% fibră de sticlă permite obținerea unor compozite polimerice cu proprietăți îmbunătățite care își găsesc utilizări în industria auto, precum și în alte domenii, pentru obținerea de repere mai ușoare și cu rezistență mecanică înaltă, capabile să înlocuiască reperele din metal;
- procedeul conform invenției este simplu și se aplică pe utilaje tipice de compoundare mase plastice, similare celor din dotarea producătorilor de profil.

Silicatul stratificat organofilizat, SSO, utilizat în această invenție este un montmorillonit natural, organofilizat prin reacție de schimb cationic cu o sare cuaternară de amoniu și anume clorură de dimetil sau dihidrogenat de amoniu, caracterizat printr-un spațiu bazal de 2,5-3,4 nm.

Nanotubul de silicat, NTS, utilizat în această invenție este un aluminosilicat natural cu morfologie tubulară, modificat (organofilizat) cu o sare cuaternară de alchilamoniu. Nanotuburile au diametre mai mici de 100 nm și lungimi cuprinse între 200 nm și 2 micrometri.

Elastomerul termoplastic, SEBS, utilizat în această invenție este un tribloc copolimer, linear poli[stiren-b-(etilenă-co-butilenă)-b-stiren] cu 29-30% unități stirenice, $M_n \sim 79.000$, densitatea 0.91 g/cm^3 , și indicele de curgere în topitură, $ICT = 5.0 \text{ g/10 min (230 }^\circ\text{C/5 kg)}$.

Ionomerul oligotereftalic utilizat în prezenta invenție este un ester tereftalic oligomer funcționalizat cu grupări OH și SO_3Na^+ , conform cererii de brevet RO 128907 A2.

Matricea polimerică, PP utilizată pentru diluția concentratului obținut conform invenției este o polipropilenă copolimer cu curgere înaltă, cu $ICT 80-100 \text{ g/10 min (230 }^\circ\text{C/2,16 kg)}$,

Fibra de sticlă utilizată în această invenție este tip E acoperită cu silan.

Proprietățile la tracțiune ale compozitelor s-au determinat conform ISO 527, la 23°C și 50% umiditate relativă, cu 50 mm/min pentru rezistența la tracțiune și 2 mm/min pentru modulul de elasticitate, utilizându-se câte 5 epruvete pentru fiecare test, din fiecare probă. Rezistența la șoc Izod, crestat s-a măsurat conform ISO 180, utilizându-se câte 5 epruvete pentru fiecare

Exemplu de aplicare a invenției este explicată mai în detaliu prin următoarele 5 exemple:



Exemplul 1

Intr-un amestecător rotativ gravitațional, s-a amestecat SEBS cu 0,3% 2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol (față de SEBS) și cu 40% SSO modificat (30% SSO și 10% agent de dispersie), obținut în prealabil într-un amestecător intensiv, prin amestecarea SSO, care a fost uscat 3 ore la 80 °C, cu ionomerul oligotereftalic funcționalizat cu grupări OH și SO₃Na⁺, încălzit în prealabil la 50-60 °C și încorporat în fir subțire sub agitare. Amestecul rezultat s-a omogenizat în topitură într-un extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 330 rpm și o temperatură pe capul de extrudere de 175±5 °C. Firele extruse au fost răcite într-o baie de apă și apoi au fost granulate într-un granulator montat în flux cu extruderul. Concentratul, sub formă de granule, s-a uscat 2 ore la 80 °C, după care, 33,4% s-a amestecat, într-un amestecător rotativ gravimetric, cu polipropilenă, cu 2,5% polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică și cu 20% fibră de sticlă și apoi s-a omogenizat în topitură într-un extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 330 rpm și o temperatură pe capul de extrudere de 175±5 °C. S-a obținut un compozit pe bază de PP cu 20% SEBS, 20% fibră de sticlă, 10% silicat stratificat organofilizat, 2,5% polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică și 3,3% ionomer oligotereftalic. Compozitul final prezintă o rezistență la șoc îmbunătățită cu 100% și o rezistență și un modul de elasticitate diminuate cu 30%, față de compozitul fără concentrat.

Exemplul 2

Procedeul de obținere a concentratului a fost similar cu cel descris în Exemplul 1 cu deosebirea că SEBS-ul s-a amestecat cu 6,3% SSO modificat (4,7% SSO și 1,6% agent de dispersie). Concentratul, sub formă de granule, s-a uscat 2 ore la 80 °C, după care, 21,4% s-a amestecat, într-un amestecător rotativ gravimetric, cu polipropilenă, cu 2,5% polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică și cu 20% fibră de sticlă și apoi s-a omogenizat în topitură într-un extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 220 rpm și o temperatură pe capul de extrudere de 175±5 °C. S-a obținut un compozit pe bază de PP cu 20% SEBS, 20% fibră de sticlă, 1% silicat stratificat organofilizat, 2,5% polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică și 0,33% ionomer oligotereftalic. Compozitul final prezintă o rezistență la șoc îmbunătățită cu 130% și o rezistență și un modul de elasticitate diminuate cu 25%, față de compozitul fără concentrat.



Exemplul 3

Intr-un amestecător rotativ gravitațional, s-a amestecat SEBS cu dibloc copolimer liniar ales dintre stiren-butadien-stiren cu 30% unități stirenice și 35% unități vinilice (SBS), în raport 19:1, cu 0,3% 2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol (față de amestecul SEBS-SBS) și cu 5% NTS, uscat în prealabil 3 ore la 80 °C. Amestecul rezultat s-a omogenizat în topitură într-un extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 220 rpm și o temperatură pe capul de extrudere de 160±5 °C. Firele extruse au fost răcite într-o baie de apă și apoi au fost granulate într-un granulator montat în flux cu extruderul. Concentratul, sub formă de granule, s-a uscat 2 ore la 80 °C, după care, 21,1% s-a amestecat, într-un amestecător rotativ gravimetric, cu polipropilenă, cu 2,5% polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică și cu 20% fibră de sticlă și apoi s-a omogenizat în topitură într-un extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 220 rpm și o temperatură pe capul de extrudere de 175±5 °C. S-a obținut un compozit pe bază de PP cu 20% (SEBS-SBS), 20% fibră de sticlă, 2,5% polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică și 1% nanotub de silicat. Compozitul final prezintă o rezistență la șoc îmbunătățită cu 175%, iar rezistența și modulul de elasticitate scad cu 20% și respectiv 25%, față de compozitul fără concentrat.

Exemplul 4

Intr-un amestecător rotativ gravitațional, s-a amestecat SEBS cu 0,3% 2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol (față de SEBS), cu 10,6% polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică și cu 4,3% NTS, uscat în prealabil 3 ore la 80 °C. Amestecul rezultat s-a omogenizat în topitură într-un extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 220 rpm și o temperatură pe capul de extrudere de 160±5 °C. Firele extruse au fost răcite într-o baie de apă și apoi au fost granulate într-un granulator montat în flux cu extruderul. Concentratul, sub formă de granule, s-a uscat 2 ore la 80 °C, după care, 23,6% s-a amestecat, într-un amestecător rotativ gravimetric, cu polipropilenă și cu 30% fibră de sticlă și apoi s-a omogenizat în topitură într-un extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 220 rpm și o temperatură pe capul de extrudere de 175±5 °C. S-a obținut un compozit pe bază de PP cu 20% SEBS, 30% fibră de sticlă, 2,5% polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică și 1% nanotub de silicat. Compozitul final prezintă o rezistență la șoc îmbunătățită cu 100%, iar rezistența și modulul de elasticitate scad cu 25% și respectiv 15%, față de compozitul fără concentrat.



Exemplul 5

Intr-un amestecător rotativ gravitațional, s-a amestecat SEBS cu 0,3% 2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol (față de SEBS) și cu 5% NTS, uscat în prealabil 3 ore la 80 °C. Amestecul rezultat s-a omogenizat în topitură într-un extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 220 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 160±5 °C. Firele extruse au fost răcite într-o baie de apă și apoi au fost granulate într-un granulator montat în flux cu extruderul. Concentratul, sub formă de granule, s-a uscat 2 ore la 80 °C, după care, 21,1% s-a amestecat, într-un amestecător rotativ gravimetric, cu polipropilenă, cu 2,5% polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică și cu 30% fibră de sticlă și apoi s-a omogenizat în topitură într-un extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 220 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 175±5 °C. S-a obținut un compozit pe bază de PP cu 20% SEBS, 30% fibră de sticlă, 2,5% polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică și 1% nanotub de silicat. Compozitul final prezintă o rezistență la șoc îmbunătățită cu 200%, iar rezistența și modulul de elasticitate scad cu 8% și respectiv 3%, față de compozitul fără concentrat.



**CONCENTRAT PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA REZISTENȚEI LA SOC A
POLIPROPILENEI CU FIBRA DE STICLĂ ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A
ACESTUIA**

REVENDICĂRI

1. Compoziție pentru realizarea concentratului pe bază de elastomer termoplastic și nanoargilă naturală (aluminosilicat) cu morfologie lamelară sau tubulară, **caracterizată prin aceea că** este constituită din următoarele componente, exprimate în procente gravimetrice: a) 60% ... 95% elastomer termoplastic de tip tribloc copolimer liniar poli[stiren-b-(etilenă-co-butilenă)-b-stiren] (SEBS), cu 29-30% unități stirenice, utilizat ca atare sau în amestec 19:1 cu dibloc copolimer liniar ales dintre stiren-butadien-stiren cu 30% unități stirenice și 35% unități vinilice și stiren-izopren-stiren cu 30% unități stirenice, b) 4,3% ... 30% nanoragilă organofilizată cu sare cuaternară de alchil amoniu aleasă dintre silicat stratificat organofilizat și nanotub de silicat organofilizat, c) 0% ... 11% agent de compatibilizare/dispersie ales dintre polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică și ionomer oligotereftalic, și d) 0,3%, față de elastomerul termoplastic, antioxidant 2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol.
2. Procedul pentru obținerea concentratului, **caracterizat prin aceea că**, într-un amestecător rotativ gravitațional, se amestecă elastomerul termoplastic cu antioxidantul, cu agentul de compatibilizare și cu nanoargila organofilizată, care a fost uscată 3 ore la 80 °C, care, în prealabil, poate fi modificată prin amestecare, într-un amestecător intensiv, cu ionomerul oligotereftalic, încălzit la 50-60 °C și încorporat în fir subțire sub agitare. Amestecul rezultat se omogenizează în topitură într-un extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 220-330 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 160-180 °C. Firele extruse sunt răcite într-o baie de apă și apoi sunt granulate într-un granulator montat în flux cu extruderul. Concentratul, sub formă de granule, se usucă 2 ore la 80 °C.
3. Procedul de utilizare a concentratului obținut conform revendicării 1 pentru modificarea PP, **caracterizat prin aceea că**, prin amestecarea acestuia în proporție de 21% ... 33,5%, într-un amestecător rotativ gravimetric, cu polipropilenă, cu 0% ... 2,5% polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică și cu 20% ... 40% fibră de sticlă, urmată de omogenizarea în topitură într-un extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 220-330 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 160-180 °C, conduce



la obținerea unor compozite cu rezistență la șoc îmbunătățită cu 100-200%, fără scăderea semnificativă a rigidității acestora, față de compozitele fără concentrat.

