



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1694600 A1

(51)5 C 08 K 5/34. C 07 D 211/22

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ВСЕСОЮЗНАЯ
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(89) CS 229 069
(21) 7772600/05
(22) 24.08.82
(31) PV 7009-81
(32) 23.09.81
(33) CS
(46) 30.11.91. Бюл. № 44
(71) Хемичке заводы Юрая Димитрова, народны podnik (CS)
(72) Юлиус Дурмис, Алойз Балог, Милан Карваш, Мария Граховцова, Ян Машек, Павел Чаучик и Марта Поважанцова (CS)
(53) 678.073.04 (088.8)
(54) СТАБИЛИЗИРУЮЩАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ПОЛИМЕРОВ И СПОСОБ ЕЕ ПОЛУЧЕНИЯ
(57) Изобретение касается производства полиолефинов, гомо- и сополимеров стирола и полиуретана, в частности получения для них стабилизирующих добавок на основе производных 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинола. Цель - повышение свето- и термостабильно-

Изобретение относится к стабилизирующим смесям для полимеров на основе производных 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинола и к способу их получения.

Известна стабилизирующая смесь для полимеров, состоящая из ди-(7,2,2,6,6-пентаметил-4-пиперидинил) себагината и моно-(1,2,2,6,6-пентаметил-4-пиперидин)себагината (пат. СССР № 1075979, кл. C 08 K 5/34, 1981 г.).

Указанная смесь обладает недостаточной стабилизирующей эффективностью.

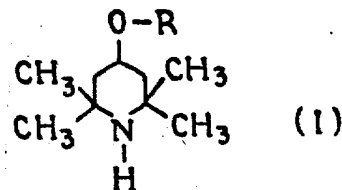
Цель изобретения - повышение свето- и термостабильности полимеров.

В качестве полимеров используют полиолефины, гомо- или сополимеры стирола и полиуретан.

2

сти указанных полимеров. Синтез стабилизатора - R-эфиров 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинола (80-100 мас.%) и их R-аммонийных солей (0,2-20%), где R - остаток алифатической, нормальной или разветвленной ненасыщенной C₁₄-18-кислоты, ведут реакцией 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинола с R-кислотой при 180-240°C с непрерывной отгонкой воды. В результате получают смесь эфиров с разным в ней значением R и разным их соотношением, мас. %: стеароил 37-70; пальмитоил 20-52; гептадеканоил 0,2-6; олеоил 0,2-6; миристоил 0,1-5. Кроме того, эта смесь может содержать дополнительно смесь R-аммонийных солей с тем же R-соотношением в количестве 0,2-20% от общей массы смеси. Полимеры с указанными стабилизаторами светостабильны в течение 7105-7900 ч. против 1200 и 6100 ч в известном случае, 2 с. и 1 з.п.ф-лы, 11 табл.

В качестве производных 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинола стабилизирующая смесь содержит смесь 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидиновых эфиров алифатических монокарбоновых кислот общей формулы



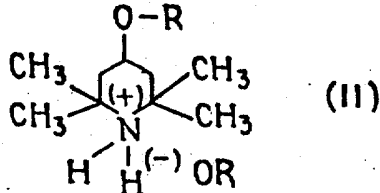
где R - насыщенная или ненасыщенная алифатическая ацильная группа с числом атомов C от 14 до 18,

при следующем соотношении эфиров с разным значением R в смеси, мас. %:

(19) SU (11) 1694600 A1

R: Стеароил	37-70
Пальмитоил	0-52
Гептадеканоил	0,2-6
Олеоил	0,2-6
Миристоил	0,1-5

Указанная стабилизирующая смесь может дополнительно содержать смесь аммониевых солей общей формулы



где R - насыщенная или ненасыщенная алифатическая ацильная группа с числом C от 14 до 18, при следующем соотношении аммонийных солей

R: Стеароил	37,0-70,0
Пальмитоил	20,0-52,0
Гептадеканоил	0,2-6,0
Олеоил	0,2-6,0
Миристоил	0,1-5,0

в количестве 0,2-20 мас. % от смеси эфиров формулы (I) и аммонийных солей формулы (II).

Изобретение иллюстрируется следующими примерами.

Пример 1. В колбу емкостью 3 л, снабженную азеотропной насадкой для отгонки реакционной воды, подают 962,8 г (6,12 моль) 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинола и 1587 г (5,79 моль) смеси алифатических монокарбоксильных кислот, содержащей 60 мас. % стеариновой, 38 мас. % пальмитиновой, 0,3 мас. % гептадекановой, 1,3 мас. % миристиновой и 0,4 мас. % олеиновой кислот. Смесь нагревают на масляной ванне 10 ч при 180-220°C с постоянной отгонкой реакционной воды через азеотропную насадку. Затем реакционную смесь, содержащую 99% от теоретического целевого продукта, подвергают перекристаллизации из петролейного эфира и получают белое кристаллическое вещество с температурой плавления 30-58°C. Методом инфракрасной спектроскопии, NMR-спектроскопии и определением кислотного числа установлено, что полученный продукт содержит 90,2 мас. % смеси эфиров общей формулы (I) и 9,8 мас. % смеси солей общей формулы (II) следующего состава, значение R, мас. %:

	Смесь эфиров (I)	Смесь солей (II)
Стеароил	60	60
Пальмитоил	38	38
Миристоил	1,3	1,3
Олеоил	0,4	0,4
Гептадеканоил	0,3	0,3

Пример 2. а. Поступая по примеру 1, взаимодействием 78,37 г (0,28 моль) смеси, содержащей 44 мас. % стеариновой, 49 мас. % пальмитиновой, 4,8 мас. % гептадекановой, 1,9 мас. % миристиновой и 0,3 мас. % олеиновой кислот, с 4,5 г (0,28 моль) 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинола получают продукт с температурой плавления 29-45°C, содержащий 95,5 мас. % смеси эфиров общей формулы (I) и 4,5 мас. % смеси солей общей формулы (II) следующего состава, значение R, мас. %:

	Смесь эфиров (I)	Смесь солей (II)
15 Пальмитоил	49	49
Стеароил	44	44
Гептадеканоил	4,8	4,8
Миристоил	1,9	1,9
20 Олеоил	0,3	0,3

б. Аналогично получают продукт, содержащий 99,8 мас. % смеси эфиров общей формулы (I) и 0,2 мас. % смеси солей общей формулы (II) следующего состава, значение R, мас. %:

	Смесь эфиров (I)	Смесь солей (II)
30 Стеароил	70	70
Пальмитоил	202	20
Гептадеканоил	3,5	3,5
Миристоил	0,5	0,5
35 Олеоил	6	6

в. Аналогично получают продукт, содержащий 89,9 мас. % смеси эфиров общей формулы (I) и 10,1 мас. % солей общей формулы (II) следующего состава, значение R, мас. %:

	Смесь эфиров (I)	Смесь солей (II)
45 Стеароил	37	37
Пальмитоил	51	51
Гептадеканоил	6	6
Миристоил	5	5
Олеоил	1	1

Пример 3. а. В колбу емкостью 250 мл, снабженную азеотропной насадкой для отгонки реакционной воды, подают 45 г (0,28 моль) 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинола и 86,2 г (0,31 моль) смеси алифатических монокарбоксильных кислот, содержащей 65 мас. % стеариновой, 31 мас. % пальмитиновой, 0,3 мас. % гептадекановой, 2,2 мас. % миристиновой и 1,5 мас. % олеиновой кислот. Реакционную смесь нагревают на масляной ванне 10 ч при 200-240°C с постоянной отгонкой реак-

55

ционной воды, которую улавливают в азеотропной насадке. Через 10 ч отдистиллировывают 5,2 мл воды. Технический продукт подвергают вакуумной дистилляции при 190–220°C и 133 Па и получают белое вещество с т.пл. 29–45°C, состоящее из 80,2 мас.% смеси эфиров общей формулы (I) и 19,8 мас.% смеси солей общей формулы (II) следующего состава, значение R, мас. %:

	Смесь эфиров (I)	Смесь солей (II)
Стеароил	65	65
Пальмитоил	31	31
Миристоил	2,2	2,2
Олеоил	1,5	1,5
Гептадеканоил	0,3	0,3

б. Аналогично получают продукт, содержащий 80 мас.% смеси эфиров общей формулы (I) и 20 мас.% смеси солей общей формулы (II) следующего состава, значение R, мас. %:

	Смесь эфиров (I)	Смесь солей (II)
Стеароил	47,5	47,5
Пальмитоил	52,0	52,0
Гептадеканоил	0,2	0,2
Миристоил	0,1	0,1
Олеоил	0,2	0,2

Пример 4. а. Полученный по примеру 1 технический продукт охлаждают, растворяют в ацетоне, полученную суспензию фильтруют и фильтрат упаривают досуха. Сухой остаток подвергают вакуумной дистилляции при 190–225°C и 133 Па, получая смесь эфиров, содержащую 59,27 мас.% 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинилстеарата, 35,48 мас.% 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинилпальмитата, следы 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинилгептадеканоата, 2,51 мас.% 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинилмиристината и 1,7 мас.% 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинилолеата (по газохроматографическому анализу).

Исходя из смесей алифатических монокарбоксильных кислот соответствующего состава и 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинола и поступая согласно примерам 1 и 4а, получают следующие смеси эфиров общей формулы (I), значение R, мас. %:

	Обозначение смесей			
	4б	4в	4г	4д
Стеароил	37	70	70	47,5
Пальмитоил	51	20	25,5	52
Гептадеканоил	6	3,5	3,3	0,2
Миристоил	5	0,5	1	0,1
Олеоил	1	6	0,2	0,2

Пример 5. а. В колбу емкостью 1000 мл, снабженную азеотропной насадкой для отгонки реакционной воды, подают 156,2 г (1,0 моль) 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинола и 298,8 г (1,075 моль) смеси алифатических монокарбоксильных кислот, содержащий 66,1 мас.% стеариновой, 23 мас.% пальмитиновой, 5,7 мас.% олеиновой, 5,0 мас.% миристиновой и 0,2 мас.% гептадекановой кислот. Реакционную смесь нагревают на масляной ванне 10 ч при 150–220°C с постоянной отгонкой реакционной воды через азеотропную насадку и получают технический продукт, состоящий из 83,4 мас.% смеси эфиров общей формулы (I) и 16,6 мас.% смеси солей общей формулы (II) следующего состава, значение R, мас. %:

	Смесь эфиров (I)	Смесь солей (II)
Стеароил	66,1	66,1
Пальмитоил	23,0	23,0
Олеоил	5,7	5,7
Миристоил	5,0	5,0
Гептадеканоил	0,2	0,2

Путем вакуумной дистилляции технического продукта при 190–230°C и давлении 133 Па получают белое вещество с т.пл. 29–48°C.

б. Реакционную смесь, описанную в примере 5а, нагревают на масляной ванне 9 ч при постепенно возрастающей температуре с 200 до 260°C с постоянной отгонкой реакционной воды через азеотропную насадку, получая технический продукт такого же состава, как и продукт по примеру 5а. Путем его вакуумной дистилляции при 190–230°C и давлении 133 Па получают белое вещество с т.пл. 29–48°C.

Пример 6. Из нестабилизированного порошкообразного полипропилена с показателем изотактичности 96,64 и индексом текучести при 230°C. 8,58 г/10 мин готовят смеси, содержащие 0,1 мас.% 3,5-дитрет-бутил-4-оксифенилоктадецилпропионата, 0,15 мас.% стеарата кальция и 0,3 мас.% соответствующего светостабилизатора. Отдельные смеси гомогенизируют в смесительной камере пластографа Брабендера в атмосфере азота при 190°C в течение 5 мин. Из отдельных гомогенизированных смесей выпрессовывают пленки толщиной 0,5 мм, из которых готовят испытательные образцы. Одну группу испытательных образцов подвергают промывке водой, содержащей 4 г/л детергента при 50°C в течение 24 ч, и вторую группу промывке водой, содержащей 4 г/л детергента, при 90°C

в течение 50 ч. Обе эти группы испытательных образцов вместе с группой непромыванных образцов подвергают испытанию на ускоренное старение в Ксенотесте 450 при 45°C, относительной влажности 65% и обрызгивании. Общий цикл, состоящий из сухого процесса и обрызгивания в течение 10 мин (с поворотом рамки), продолжался 170 мин. Изменения при старении оценивают путем определения прироста карбонильных групп. Карбонильные группы определяют с помощью инфракрасного спектрофотометра при длине волны 1720 см^{-1} на основании изменения абсорбации.

Результаты, полученные с образцами, содержащими отдельные испытуемые светостабилизаторы, приведены в табл.1. Они выражены как долговечность, под которой понимается время (в часах), необходимое для получения $\Delta A = 0,3$ (ΔA — разность абсорбации при $\bar{\nu} = 1720 \text{ см}^{-1}$ между первоначальным образцом и образцом, подверженным указанному испытанию).

Пример 7. Из нестабилизированного порошкообразного полипропилена с показателем изотактичности 96,64 и индексом текучести при 230°C 8,58 г/10 мин готовят смеси, содержащие 0,1 мас. % 2,6-ди-третбутил-4-метилфенола, 0,2 мас. % трис-(2,4-ди-третбутилфенил)фосфита, 0,15 мас. % стеарата кальция и 0,3 мас. % соответствующего светостабилизатора. Отдельные смеси гомогенизируют и подвергают повторной экструзии в лабораторном экструдере ($D = 26 \text{ мм}$, $L = 20 D$). Из гранулятов, полученных после отдельных экструзий, выпрессовывают пленки толщиной 0,5 мм (температура 260°C, время прессования 10 мин), из которых готовят испытательные образцы, которые подвергают испытаниям в Ксенотесте 450 по примеру 6. Полученные результаты, выраженные как долговечность (в часах), приведены в табл.2.

Пример 8. Из нестабилизированного порошкообразного полипропилена с показателем изотактичности 96,64 и индексом текучести при 230°C 8,58 г/10 мин готовят смеси, содержащие 0,1 мас. % 2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенола, 0,15 мас. % стеарата кальция и 0,25 мас. % соответствующего светостабилизатора. Отдельные смеси гомогенизируют и далее поступают по примеру 6. После испытания образцов на старение в Ксенотесте 450 в течение 1500 ч по примеру 6 подвергают их спектрофотометрической оценке с целью определения прироста карбонильных групп.

Полученные результаты, выраженные как ΔA (разность абсорбации образца перед и после старения), приведены в табл.3.

Пример 9. Образцы, приготовленные по примеру 8, подвергают тепловой нагрузке в воздушной сушилке: одну группу в течение 120 мин при 120°C, вторую в течение 30 мин при 140°C. После старения в Ксенотесте 450 образцы подвергают спектрофотометрической оценке с целью определения прироста карбонильных групп.

Полученные результаты приведены в табл.4.

Пример 10. Смеси полимера с антиоксидантом, описанные в примере 6, подвергают пластификации в смесительной камере пластографа Брабендера при 190°C и 250°C в течение 10 мин. После нагрузки, поступая по примеру 6, готовят из них пленки и испытывают в Ксенотесте 450. Полученные результаты, выраженные как ΔA , приведены в табл.5.

Пример 11. Из нестабилизированного порошкообразного полиэтилена высокого давления с индексом расплава при 190°C 2,35 г/10 мин готовят смесь, содержащую 0,1 мас. % 2,6-ди-третбутил-4-метилфенола и 0,1 мас. % трис-(2,4-ди-третбутилфенил)фосфита и смеси, содержащие 0,1 мас. % 2,6-ди-третбутил-4-метилфенола, 0,1 мас. % трис-(2,4-третбутилфенил)фосфита и 0,3 мас. % соответствующего светостабилизатора. Отдельные смеси гомогенизируют в лабораторном смесителе и подвергают повторной 15-кратной экструзии в экструдере ($D = 26 \text{ мм}$, $L = 20 D$) при 115, 180 и 170°C. Из материала после 1-й и 15-й экструзии выпрессовывают при 160°C образцы (время прессования 10 мин), которые подвергают старению в Ксенотесте 450 по примеру 6. В процессе старения образцы подвергают инфракрасной спектрофотометрической оценке с целью определения прироста карбонильных групп.

Полученные результаты, выраженные как время (в часах), необходимое для достижения $\Delta A = 0,15$, приведены в табл. 6.

Пример 12. Из ABS-полимера типа Форсан 548 готовят смеси, содержащие 0,5 мас. % соответствующего светостабилизатора, гомогенизируют их и выпрессовывают из них пленки толщиной 0,1 мм, которые облучают ртутной лампой мощностью 400 Вт с применением фильтра Пирекс, причем записывают период индукции $\tau_c = 0$, когда соотношение абсорбаций A1745/A 1940 (по методу инфракрасной спектроскопии) возросло на 1 единицу.

Полученные результаты приведены в табл.7

Пример 13. Из нестабилизированного порошкообразного полипропилена с показателем изотактичности 96,64 и индексом

текучести при 230°C 8,58 г/10 мин готовят смеси, содержащие 0,1 мас. % 2,6-дитретбутил-4-метилфенола, 0,15 мас. % стеарата кальция и 0,2 мас. % соответствующего светостабилизатора. Смеси гомогенизируют по примеру 6. Формуют из них пленки толщиной 0,1 мм и далее поступают по примеру 6.

Результаты испытаний приведены в табл. 8.

Пример 14. В нестабилизированный полиуретан вводят соответствующий светостабилизатор в количестве 0,5 мас. %. Отдельные смеси гомогенизируют в смесительной камере пластографа Брабендера при 190°C в атмосфере азота и выпрессовывают из них пленки толщиной 0,1 мм, из которых готовят образцы, которые подвергают испытаниям на атмосферное старение. В качестве критерия оценки применяют количество излучения в кДж/см², необходимое для 50%-ного пожелтения пленки. Изменения в течение старения оценивают с помощью лейкометра.

Результаты испытаний приведены в табл. 9.

Пример 15. Из гранулированного этиленвинилацетатного сополимера (ЭВА-сополимер) готовят смеси, содержащие 0,2 мас. % соответствующего светостабилизатора, которые гомогенизируют, методом выдувания формуют из них пленки толщиной 0,05 мм, из которых готовят испытательные образцы. Образцы испытывают в Ксенотесте 450 при 45°C и сравнительной влажности 65%, причем измеряют снижение удлинения согласно CSN 64 0604. Результаты испытаний, выраженные как период половинного удлинения (в часах) (время снижения удлинения до 50% первоначальной величины), для нестабилизированного и стабилизированного сополимеров приведены в табл. 10.

В качестве светостабилизаторов были применены: А - поликонденсат N-(2-оксиэтил)-2,2,6,6-тетраметил-4-оксипиперидинола с янтарной кислотой; В - предлагаемая стабилизирующая смесь, содержащая 98 мас. % смеси эфиров общей формулы (I) и 2 мас. % смеси солей формулы (II) следующего состава, значение R, мас. %:

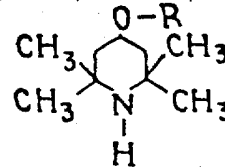
	Смесь эфиров	Смесь солей
Стеароил	60,1	60,1
Пальмитоил	35,48	35,48
Миристоил	2,5	2,5
Олеоил	1,7	1,7
Гептадеканоил	Следы	Следы

Стабилизирующие смеси по примерам 26, 36, 4в, 2в.

Пример 16. В смесительной камере пластографа Брабендера гомогенизируют в течение 5 мин при 220°C в атмосфере азота отдельные стабилизаторы с полистиролом Крастен 127, из гомогенизированных смесей выпрессовывают пленки толщиной 0,5 мм и подвергают их старению под действием атмосферных условий, причем регулярно контролируют изменения цвета пленок. Полученные результаты приведены в табл. 11.

Формула изобретения

1. Стабилизирующая смесь для полимеров, выбранных из группы, включающей полиолефины, гомо- или сополимер стирола и полиуретан, на основе производных 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинола, отличающаяся тем, что, с целью повышения светостойкости полимеров, она содержит в качестве производных 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинола смесь 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидиноловых эфиров алифатических монокарбоновых кислот общей формулы I

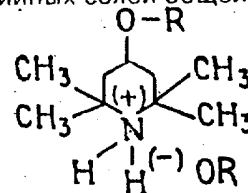


где R - насыщенная или ненасыщенная алифатическая ацильная группа с числом атомов углерода 14-18,

при следующем соотношении эфиров с разным значением R смеси, мас. %:

R: Стеароил	37-70
Пальмитоил	20-52
Гептадеканоил	0,2-6,0
Олеоил	0,2-6,0
Миристоил	0,1-5,0

2. Смесь по п. 1, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит смесь аммонийных солей общей формулы II:



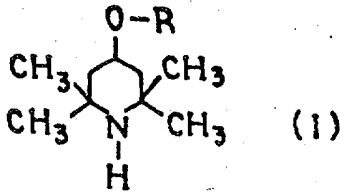
где R - насыщенная или ненасыщенная алифатическая ацильная группа с числом атомов углерода 14-18.

при следующем соотношении аммонийных солей с разным значением R в смеси, мас. %:

R: Стеароил	37-70
Пальмитоил	20-52
Гептадеканоил	0,2-6,0
Олеоил	0,2-6,0
Миристоил	0,1-5,0

в количестве 0,2-20 мас. % от смеси эфиров формулы (I) и аммонийных солей формулы (II).

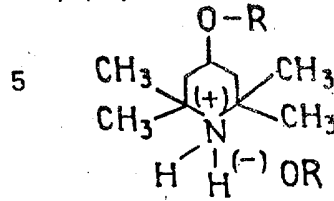
3. Способ получения стабилизирующей смеси эфиров 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинола общей формулы



где R – насыщенная или ненасыщенная алифатическая ацильная группа с числом атомов углерода 14–18, при следующем соотношении эфиров с разным значением R смеси, мас. %:

R: Стеароил	37–70
Пальмитоил	20–52
Гептадеканоил	0,2–6,0
Олеоил	0,2–6,0
Миристоил	0,1–5,0

или смеси их с аммонийными солями общей формулы:



10 где R и соотношение их в смеси, мас. %, имеют указанные значения,

в количестве 0,2–20 мас. % от смеси эфиров формулы (I), отличающийся тем, что

15 2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинол обрабатывают смесью монокарбоксильных кислот общей формулы

R – OH,

где R имеет вышеуказанные значения,

при температуре 150–260°C с постоянной отгонкой реакционной воды.

Таблица 1

№ образца	Светостабилизатор	Долговечность		
		A	B	C
1	Смесь ди-(1,2,2,6,6-пентаметил-4-пиперидинил)себагината и моно (1,2,2,6,6-пентаметил-4-пиперидинил) себагината известная	6100	–	1200
2	Стабилизирующая смесь по примеру 1	7800	7800	7200
3	2а	7850	7850	7200
4	4а	7800	7800	7205
5	4б	7750	7740	7150
6	4в	7820	7820	7350
7	4д	7900	7900	7400

Примечание. А – непромытые образцы, В – образцы, промытые при 50°C. С – образцы, промытые при 90°C.

Таблица 2

№ образца	Ультрафиолетовый стабилизатор	Долговечность, ч	
		после 1-й эк- трузии	после 15-20-й экструзии
1	Бис-(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинил)-себагинат (известный)	8800	7900
2	Стабилизирующая смесь по примеру 3а	9700	9900
3	2а	9750	9750
4	4б	9620	9600
5	4в	10050	9950
6	4г	9950	9900

Таблица 3

№ образца	Ультрафиолетовый стабилизатор	A		
		A	B	
1	2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинил-октоат (известный)	0,048	0,120	
2	Стабилизирующая смесь по примеру 1	0,036	0,044	
3		3а	0,032	0,042
4		4б	0,037	0,045
5		4в	0,032	0,044

Примечание. А – образцы, промытые 24 ч при 50°C, В – образцы, промытые 50 ч при 90°C

Таблица 4

№ образца	Ультрафиолетовый стабилизатор	ΔА после 1278 ч в Ксенотесте, при °С		
		120	140	
1	Бис-(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинил)-себацат	0,020	0,098	
2	Стабилизирующая смесь по примеру 3а	0,0012	0,014	
3		2б	0,012	0,014
4		4б	0,010	0,012
5		4г	0,012	0,013

Таблица 5

№ образца	Ультрафиолетовый стабилизатор	ΔА				
		после 2000 ч		после 5000 ч		
		A	B	A	B	
1	Бис-(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинил)-себацат (известный)	0,044	0,099	0,287	0,291	
2	Стабилизирующая смесь по примеру 4а	0,010	0,012	0,216	0,194	
3		1	0,010	0,013	0,215	0,216
4		4г	0,010	0,011	0,212	0,213

Примечание. А – образцы подвержены нагрузкам в пластографе Брабендера при 190°C; В – образцы подвержены нагрузкам в пластографе Брабендера при 250°C

Таблица 6

№ образца	Ультрафиолетовый стабилизатор	Долговечность, ч		
		после 1-й экструзии	после 15-20-й экструзии	
1	—	1150	1060	
2	Бис-(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинил)-себацат (известный) Стабилизирующая смесь по примеру 4а	2500	2400	
3		3500	3500	
4		2в	3550	3500
5		4б	3500	3500
6		4г	3600	3600
7		3б	3500	3500

Таблица 7

№ образца	Ультрафиолетовый стабилизатор	$\tau_{t=0}$ (ч)
1	Бис-(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинил)-себацнат	88
2	Стабилизирующая смесь по примеру 4а	92
3	4б	92
4	4г	96
5	1	94
6	3а	92
7	2б	93
8	Нестабилизированный ABS-полтмер типа Форсан 548	29

Таблица 8

№ образца	Светостабилизатор	Долговечность, ч
1		200
2	Бис-(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинил)-себацнат (известный)	3000
3	Стабилизирующая смесь по примеру 1	3500
4	3а	3550
5	4б	3600
6	4г	3550

Таблица 9

№ образца	Светостабилизатор	кДж/см ²
1	Без стабилизатора	30
2	Бис-(2,2,6,6-тетраметил-4-пиперидинил)-себацнат	145
3	Стабилизирующая смесь по примеру 1	160
4	4г	162
5	3б	160
6	2б	161

Таблица 10

№ образца	Светостабилизатор	Период половинного удлинения, ч
1	Нестабилизированный сополимер	800
2	А	820
3	В	1060
4	Стабилизирующая смесь по примеру 2б	1110
5	3б	1030
6	4в	1230
7	2в	1099

Таблица 11

№ образца	Стабилизатор	Первоначальная цветность, %, полистирола после атмосферного старения в течение, год		
		1	1,5	2
1	Нестабилизированный полистирол	60	Деструктурированный	—
2	2,6-ди-втор.-бутил-4метил-фенол	66	Деструктурированный	—
3	Стабилизирующая смесь по примеру 1	89	79	62
4	0,1% 2,6-ди-втор.-бутил-4-метилфенол + 0,3% смеси по примеру 1	93	87	76
5	Стабилизирующая смесь по примеру 2б	89	81	68
6	Стабилизирующая смесь по примеру 3б	88	77	63
7	Стабилизирующая смесь по примеру 4д	91	78	65
8	Стабилизирующая смесь по примеру 4в	91	80	68
9	Стабилизирующая смесь по примеру 2в	89	80	66

Редактор М.Недолуженко Составитель А. Кулакова
 Техред М.Моргентал Корректор Н.Ревская

Заказ 4128 Тираж Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101