



(51) МПК
C08G 18/12 (2006.01)
C08G 18/32 (2006.01)
C08G 18/42 (2006.01)
C08G 18/76 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011135930/04, 30.08.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 30.08.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.08.2011

(43) Дата публикации заявки: 10.03.2013 Бюл. № 7

(45) Опубликовано: 27.07.2013 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 4371684 A, 01.02.1983. JP 2002020446 A, 23.01.2002. SU 859388 A1, 30.08.1981. SU 1297733 A3, 15.03.1987. EP 1932863 A2, 18.06.2008. WO 2009/079360 A1, 25.06.2009.

Адрес для переписки:

142432, Московская обл., г. Черноголовка,
 пр-кт Академика Семенова, 1, Федеральное
 государственное бюджетное учреждение
 науки ИПХФ РАН, директору, академику
 С.М. Алдошину

(72) Автор(ы):

**Михайлов Юрий Михайлович (RU),
 Терешатов Василий Васильевич (RU),
 Сеничев Валерий Юльевич (RU),
 Ганина Людмила Владимировна (RU),
 Смирнов Владимир Станиславович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
 учреждение науки Институт проблем
 химической физики Российской академии
 наук (ИПХФ РАН) (RU),
 Учреждение Российской академии наук
 Институт технической химии Уральского
 отделения Российской академии наук (ИТХ
 УрО РАН) (RU)**

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИУРЕТАНОВ

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к способу получения термопластичного полиуретана, который может использоваться в качестве связующего для композиционных материалов. Данный способ осуществляют путем взаимодействия гидроксилсодержащего олигоэфира с избытком дифенилметандиизоцианата с последующим введением смеси полиолов до исчезновения изоцианатных групп, в качестве гидроксилсодержащего олигоэфира используют полиэтиленадипинатдиол с молекулярной массой 2000, в качестве смеси полиолов используют смесь полидиэтиленадипинатдиола с молекулярной массой 800 и низкомолекулярного диола, причем на первой стадии синтеза псевдофорполимер получают при мольном

соотношении полиэтиленадипинатдиола с молекулярной массой 2000 и 4,4'-дифенилметандиизоцианат 1:3 соответственно, а состав смеси полиолов, используемой на второй стадии синтеза, соответствует мольному соотношению низкомолекулярный диол: полидиэтиленадипинатдиол с молекулярной массой 800 от 0,8:0,2 до 0,9:0,1 при общем мольном соотношении изоцианатных групп к гидроксильным равным 0,95-0,98. Технический результат - повышение индекса расплава термопластичных полиуретанов при максимальном сохранении прочностных характеристик для изготовления связующих для композиционных материалов, перерабатываемых при невысоких температурах (не выше 120°C). 1 з.п. ф-лы, 1 табл., 15 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

C08G 18/12 (2006.01)*C08G 18/32* (2006.01)*C08G 18/42* (2006.01)*C08G 18/76* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2011135930/04, 30.08.2011**(24) Effective date for property rights:
30.08.2011

Priority:

(22) Date of filing: **30.08.2011**(43) Application published: **10.03.2013 Bull. 7**(45) Date of publication: **27.07.2013 Bull. 21**

Mail address:

142432, Moskovskaja obl., g. Chernogolovka, pr-kt
Akademika Semenova, 1, Federal'noe
gosudarstvennoe bjudzhetnoe uchrezhdenie nauki
IPKhF RAN, direktoru, akademiku S.M. Aldoshinu

(72) Inventor(s):

**Mikhajlov Jurij Mikhajlovich (RU),
Tereshatov Vasilij Vasil'evich (RU),
Senichev Valerij Jul'evich (RU),
Ganina Ljudmila Vladimirovna (RU),
Smirnov Vladimir Stanislavovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
uchrezhdenie nauki Institut problem khimicheskoy
fiziki Rossijskoj akademii nauk (IPKhF RAN)
(RU),
Uchrezhdenie Rossijskoj akademii nauk Institut
tehnicheskoy khimii Ural'skogo otdelenija
Rossijskoj akademii nauk (ITKh UrO RAN) (RU)**

(54) METHOD OF PRODUCING THERMOELASTOPLASTIC POLYURETHANES

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: present invention relates to a method of producing thermoplastic polyurethane, which can be used as binder for composite materials. The present method is realised by reacting a hydroxyl-containing oligoester with excess diphenylmethane diisocyanate, followed by addition of a mixture of polyols until isocyanate groups disappear; the hydroxyl-containing oligoester used is polyethylene adipate diol with molecular weight of 2000; the mixture of polyols used is a mixture of polydiethylene adipate diol with molecular weight of 800 and low molecular weight diol, wherein at the first synthesis step, a pseudo-prepolymer is obtained

with molar ratio of polyethylene adipate diol with molecular weight of 2000 to 4,4'-diphenylmethane diisocyanate of 1:3, and the composition of the mixture of polyols used at the second synthesis step corresponds to molar ratio of low molecular weight diol: polydiethylene adipate diol with molecular weight of 800 ranging from 0.8:0.2 to 0.9:0.1, with overall molar ratio of isocyanate groups to hydroxyl groups equal to 0.95-0.98.

EFFECT: high flow melt index of thermoplastic polyurethanes with maximum preservation of strength properties for producing binder materials for composite materials that are processed at low temperatures (not higher than 120°C).

2 cl, 1 tbl, 15 ex

Изобретение касается создания композиционных материалов на основе термоэластопластичных полиуретанов и может быть использовано в резинотехнической промышленности.

Известно, что термоэластопластичные полиуретаны (ТПУ) могут быть получены на основе простых и сложных олигоэфиров. Такие материалы могут быть использованы в качестве термопластичного связующего для композиционных материалов с различными наполнителями функционального назначения (магнитные порошки, искусственные волокна и проч.).

Известны способы получения ТПУ, когда полиуретаны получают либо в одну, либо в две стадии. Синтез осуществляется с использованием олигомерных диолов, диизоцианатов и так называемых удлинителей цепи, в качестве которых используются низкомолекулярные диолы [Гоульдвассер Д.Д., Ондер К. Патент СССР №1297733, кл. C08G 18/32. Оpubл. 1987]. При одностадийном синтезе смешение всех компонентов производится сразу, используя любое подходящее оборудование. При двухстадийном синтезе предварительно проводится реакция между олигоэфиром и диизоцианатом. При мольном соотношении диизоцианат: олигодиол равном 2 образуется «истинный» форполимер, представляющий собой олигоуретан с двумя концевыми функциональными изоцианатными группами. При вышеуказанном соотношении большим чем 2 образуется смесь «истинного» форполимера с исходным диизоцианатом, называемая псевдофорполимером. Применение псевдофорполимеров позволяет снизить вязкость и повысить качество конечного материала за счет введения дополнительного контроля изоцианатных групп (при анализе их содержания в форполимере). На второй стадии производится реакция псевдофорполимера с удлинителем цепи. Как в том, так и в другом варианте способа синтеза мольное соотношение между изоцианатсодержащими и гидроксилсодержащими компонентами при отверждении (для двухстадийного синтеза на второй стадии) является фактором регулирования и выбирается, как правило, из диапазона $NCO/OH=1-1,25$. Так, например, согласно [Гоульдвассер Д.Д., Ондер К. Патент СССР №1297733, кл. C08G 18/32. Оpubл. 1987] заявляется возможное соотношение $NCO/OH=0,9-1,2$, однако в примерах к данному патенту приводятся только композиции, у которых соотношение NCO/OH находилось в диапазоне 0,98-1,02. В этом случае создаются условия для формирования линейных молекул с большой молекулярной массой, что должно способствовать лучшим механическим характеристикам. Как правило, регулирование физико-механических характеристик получаемого термопластичного материала осуществляется путем изменения соотношений между диизоцианатом и олигомерным диолом на стадии приготовления псевдофорполимера. С увеличением этого соотношения при постоянстве соотношения NCO/OH получаемый полиуретан становится более жестким (что отражается в увеличении значения условного напряжения при деформации 100%). Однако такой способ регулирования состава композиции является слишком грубым и не позволяет получить лучшие прочностные характеристики материала. Известны композиции термопластичных полиуретанов, в которых используется не один низкомолекулярный полиол, а два (например смесь 1,4-бутандиола с другими низкомолекулярными диолами) [Quiring B., Niederdellmann G., Wagner H. Патент США №4371684, кл. C08G 18/42. Оpubл. 1981. (прототип)]. Данные композиции наиболее близки по технической сущности к предполагаемому изобретению. Составы термопластичных полиуретанов, полученные с применением двух низкомолекулярных диолов, имеют высокую твердость и прочность. Недостатком композиций является невозможность переработки материала при

температурах ниже 160°C. Такие материалы не могут быть использованы в качестве основы связующего для композиционных материалов, в которых содержатся функциональные компоненты с пониженной термостойкостью (например, порообразователи).

Задачей изобретения является повышение индекса расплава композиции при максимальном сохранении прочностных характеристик для изготовления связующих для композиционных материалов, перерабатываемых при невысоких температурах (не выше 120°C).

Поставленная задача решается заявляемым достигаемым заявляемым способом получения термопластичного полиуретана путем взаимодействия гидроксилсодержащего олигоэфира с избытком дифенилметандиизоцианата с последующим введением смеси полиолов до исчезновения изоцианатных групп в качестве гидроксилсодержащего олигоэфира используют полиэтиленадипинатдиол с молекулярной массой 2000, в качестве смеси полиолов используют смесь полидиэтиленадипинатдиола с молекулярной массой 800 и низкомолекулярного диола, причем на первой стадии синтеза псевдофорполимер получают при мольном соотношении полиэтиленадипинатдиола с молекулярной массой 2000 и МДИ 1:3 соответственно, а состав смеси полиолов, используемой на второй стадии синтеза, соответствует мольному соотношению низкомолекулярный диол: полидиэтиленадипинатдиол с молекулярной массой 800 от 0,8:0,2 до 0,9:0,1 при общем мольном соотношении изоцианатных групп к гидроксильным равным 0,95-0,98. В качестве низкомолекулярного диола используется бутандиол-1,4 или 2-бутендиол-1,4. В случае использования 2-бутендиола-1,4 реализуется возможность получения в случае необходимости химически сшитых материалов за счет вносимых в полимерную цепь двойных связей.

Полученный термопластичный полиуретан обладает высокими физико-механическими свойствами и способен к переработке при температурах ниже 120°C.

Описание исходных компонентов, используемых для синтеза термопластичного полиуретана:

1. Полиэтиленбутиленадипинатдиол. Молекулярная масса 2000. Торговая марка полиэфир П6-БА (ТУ 38.103582-85) или ОМА-2100 (ТУ 2226-010-50643915-2004).

Представляет собой продукт взаимодействия адипиновой кислоты со смесью этиленгликоля и 1,4-бутандиола, взятых в эквимолярном соотношении.

Соответствует следующей формуле:



где

$n=4,83$, кислотное число не более 1,0 мг КОН/г, содержание гидроксильных групп 1,6-1,8%.

2. Полиэтиленадипинатдиол. Торговая марка полиэфир П6 (ТУ 38.103582-85) или ОМА-1950 (ТУ 2226-010-50643915-2004). Представляет собой продукт взаимодействия адипиновой кислоты с этиленгликолем. Молекулярная масса 2000.

Соответствует следующей формуле:



где

$n=10,4$, кислотное число 0,8-1,3 мг КОН/г, содержание гидроксильных групп 1,6-1,8 с %.

3. Полидиэтиленадипинатдиол. Торговая марка полиэфир ПДА-800. Молекулярная масса 800. Представляет собой продукт взаимодействия адипиновой кислоты с

диэтиленгликолем. Технические условия ТУ 38.103287-80

Соответствует следующей формуле:

$H-[-(OCH_2CH_2)_2-OCO(CH_2)_4OCO-]_n-(CH_2CH_2)_2OH$, где

$n=3$, кислотное число 0,8-1,2 мг КОН/г, содержание гидроксильных групп 4,1-4,4%.

4. Полибутиленадипинатдиол, используемый в прототипе. Представляет собой продукт взаимодействия адипиновой кислоты с бутандиолом-1,4. Молекулярная масса 2286. Функциональность 2. Гидроксильное число 49 мг КОН/г.

5. Бутандиол-1,4 (далее бутандиол).

6. 2-Бутендиол-1,4 (далее бутендиол).

7. 4,4'-дифенилметандиизоцианат. Техническое название МДИ.

В состав реакционной смеси может быть также включен катализатор уретанообразования в количестве 0,01-1% мас.

Синтез термопластичного полиуретана предпочтительно вести двухстадийным методом. При этом гидроксилсодержащие компоненты предварительно обезвоживают известным способом, например вакуумированием при перемешивании и температуре 70-80°C. Стадию образования псевдофорполимера проводят в температурном диапазоне 50-100°C при перемешивании 3-5 часов. Полученный таким образом псевдофорполимер анализируют на фактическое содержание изоцианатных групп и подвергают далее взаимодействию со смесью удлинителя цепи и олигомерного олигоэфирдиола в диапазоне температур 50-80°C при вакуумировании. Отвакуумированную гомогенную реакционную смесь переносят в подходящую литьевую форму и ставят на термостатирование в диапазоне температур 70-90°C (2 суток). Готовые образцы вырезают из пластин отвержденного полимера и подвергают физико-механическим испытаниям на растяжение по ГОСТ 270-75. Индекс расплава определяют в пластометре по ГОСТ 11645-73.

Пример 1

К 80 г полиэфира П-6 (0,04 моль), отвакуумированного 4 часа при 80°C и охлажденного затем до 50°C, добавляют 30 г МДИ (0,12 моль) и перемешивают затем 1 час при этой же температуре, а затем 2 часа при 70°C. Получают псевдофорполимер с содержанием 6,05% изоцианатных групп (эффективная молекулярная масса, рассчитанная по содержанию изоцианатных групп, равна 1388), обладающий стабильностью в течение двух недель при хранении в герметичном виде при температуре ниже 10 градусов.

К 100 г полученного псевдофорполимера (0,072 моль) добавляют 6,14 г бутандиола (0,068 моль) и 6,07 г полиэфира ПДА-800 (0,0076 моль). Реакционную смесь интенсивно перемешивают 2 минуты при 60°C при вакуумировании и заливают в литьевую форму. Полиуретановый состав отверждается при 80°C 16 час.

Пример 2

К 100 г псевдофорполимера из примера 1 добавляют 5,95 г бутандиола (0,066 моль) и 5,88 полиэфира ПДА-800 (0,00735) и перерабатывают согласно примеру 1.

Пример 3

К 100 г псевдофорполимера из примера 1 добавляют 5,29 г бутандиола (0,059 моль) и 11,76 г полиэфира ПДА-800 (0,0147) и перерабатывают согласно примеру 1.

Пример 4

К 100 г псевдофорполимера из примера 1 добавляют 6,83 г бутандиола (0,076 моль) и перерабатывают согласно примеру 1.

Пример 5

К 100 г псевдофорполимера из примера 1 добавляют 6,62 г бутандиола (0,0736

моль) и перерабатывают согласно примеру 1.

Пример 6

К 100 г псевдофорполимера из примера 1 добавляют 4,63 г бутандиола (0,051) и 17,64 полиэфира ПДА-800(0,022 моль) и перерабатывают согласно примеру 1.

Пример 7

К 100 г псевдофорполимера из примера 1 добавляют 5,46 г бутандиола (0,0607 моль) и 12, 13 г полиэфира ПДА-800 (0,0152 моль) и перерабатывают согласно примеру 1.

Пример 8

К 80 г полиэфира П-6 (0,04 моль), отвакуумированного 4 часа при 80°C и охлажденного затем до 50°C, добавляют 40 г МДИ (0,16 моль) и перемешивают затем 1 час при этой же температуре, а затем 2 часа при 70°C. Получают псевдофорполимер с содержанием 8,35% изоцианатных групп. Эффективная молекулярная масса, рассчитанная по содержанию изоцианатных групп, равна 1006. К 100 г псевдофорполимера (0,0994 моль) добавляют 8,48 г бутандиола(0,094 моль) и 8,37 г полиэфира ПДА-800 (0,0105 моль) и перерабатывают согласно примеру 1.

Пример 9

К 100 г псевдофорполимера из примера 1 добавляют 5,83 г бутандиола (0,0648 моль), 5,78 г полиэфира ПДА-800 (0,0072 моль) и перерабатывают согласно примеру 1.

Пример 10

К 100 г псевдофорполимера из примера 1 добавляют 6,97 г бутандиола (0,0774 моль) и перерабатывают согласно примеру 1.

Пример 11

К смеси 80 г олигоэфира П-6(0,04 моль) и 6,4 олигоэфира ПДА-800 (0,008 моль), отвакуумированной 4 часа при 80°C и охлажденного затем до 50°C, добавляют 36 г МДИ (0,144 моль) и перемешивают затем 1 час при этой же температуре, а затем 2 часа при 70°C. Получают псевдофорполимер с содержанием 6,55% изоцианатных групп. Эффективная молекулярная масса, рассчитанная по содержанию изоцианатных групп, равна 1282. К 100 г полученного псевдофорполимера (0,078 моль) добавляют 7,10 г бутандиола (0,079 моль) и перерабатывают согласно примеру 1.

Пример 12 (прототип).

Термопластичный полиуретан синтезирован из 100,0 г полибутиленадипинатдиола, 12 г бутандиола, 1,0 г гександиола и 40,0 г МДИ согласно [2].

Пример 13

К 100 г псевдофорполимера из примера 1(0,072 моль) добавляют 6,46 г бутандиола (0,0735 моль), и перерабатывают согласно примеру 1.

Пример 14

К 100 г псевдофорполимера из примера 1 добавляют 5,82 г бутандиола (0,066 моль), 5,88 г полиэфира ПДА-800 (0,0073 моль) и перерабатывают согласно примеру 1.

Пример 15

К 100 г псевдофорполимера из примера 1 добавляют 4,52 г бутандиола (0,0514 моль), 17,62 г полиэфира ПДА-800 (0,022 моль) и перерабатывают согласно примеру 1.

В таблице приведены свойства полиуретанов, полученных по предлагаемому способу. Из таблицы видно, что композиции полиуретана, изготовляемые по предлагаемому способу, имеют удовлетворительное значение индекса расплава и, таким образом могут быть переработаны по известным методам переработки термопластов уже при температуре ниже 120°C. Выход соотношений между компонентами за заявляемые пределы ведет к получению материалов с серьезным

ухудшением не менее чем по одной из контролируемых технических характеристик. Кроме того, в случае, если псевдофорполимер получают с использованием смеси олигоэфиров, и отверждают бутандиолом-1,4, то конечный полиуретан после отверждения представляет собой материал, фазово неоднородный на макроуровне и расслаивающийся при растяжении.

Предлагаемое техническое решение принципиально отличается от известных способов, т.к. при получении термопластичных полиуретанов согласно известным способам [Гоульдвассер Д.Д., Ондер К. Патент СССР №1297733, кл. C08G 18/32.

Опубл. 1987; Quiring B., Niederdellmann G., Wagner H. Патент США №4371684, кл. C08G 18/42. Опубл. 1981. (прототип); Holl D.R., Keller D.J. Патент США №4877856, кл. C08G 18/38, C08G 18/30. Опубл. 1987; Bonk H.W., Oertel R.W. Патент США №4306052, кл. C08G 18/77, C08G 18/42. Опубл. 1980; Schollenberger C.S. Патент США №3509232, кл. C08G 22/00, C08G 22/04, C08G 41/04. Опубл. 1966; Новоселок Ф.Б., Апухтина Н.П., Сотникова Э.Н., Лужкова Г.В., Моштыцкая Н.Л., Фощина Н.А., Мюллер Б.Е., Каменко В.С., Комарова Н.М. Авторское свидетельство СССР №952872, кл. C08G 18/08, C09J 3/16. Опубл. 1982; Страхов В.В., Самигуллин Ф.К., Житинкин А.А., Ильин М.И., Покровский Л.И., Сафин Р.Р., Бобрик В.И. Авторское свидетельство СССР №1558926, кл. C08G 18/08. Опубл. 1990; Теодорович Д.А., Крыжевич Л.А., Шиманский В.М., Бродский М.Л., Хейфец И.А., Галань И.К., Журавлева Р.Т. Патент СССР №1209898, кл. C08G 18/08. Опубл. 1986] используется один тип олигоэфира, даже если он частично вводится в состав вместе с удлинителем цепи [Теодорович Д.А., Крыжевич Л.А., Шиманский В.М., Бродский М.Л., Хейфец И.А., Галань И.К., Журавлева Р.Т. Патент СССР №1209898, кл. C08G 18/08. Опубл. 1986]. При синтезе термопластичных полиуретанов молекулярная масса получаемого линейного полимера однозначно зависит от мольного соотношения изоцианатных и гидроксильных групп. Связь перерабатываемости термопластичного полиуретана с введением в состав дополнительного олигоэфира неочевидна и имеет изобретательский уровень.

Полиуретановый термоэластопласт, полученный согласно предлагаемому способу, может использоваться в качестве термопластичного связующего для изготовления наполненных полимерных композитов, перерабатываемых при температурах ниже 120°C.

Таблица.

| № | Соотношение | | Характеристики полиуретановых композиций | | | | | Индекс расплава, г/10 мин 120°C | Примечание |
|----|---|------------------------|---|--------------------------------------|--|--|------|--|------------|
| | МДИ/олигоэфир при получении псевдофорполимера | НСО/ОН При отверждении | Доля ПДА-800 в смеси бутандиолом (мольн.) | Прочность при разрыве σ , МПа | Условное напряжение при деформации 100% E, МПа | Критическая деформация при разрыве $\epsilon_{кр}$, % | | | |
| 1 | 3 | 0,95 | 0,1 | 22,5 | 3,4 | 912 | 0,32 | основа | |
| 2 | 3 | 0,98 | 0,1 | 23,2 | 3,8 | 856 | 0,10 | основа | |
| 3 | 3 | 0,98 | 0,2 | 23,2 | 2,7 | 916 | 0,23 | основа | |
| 4 | 3 | 0,95 | 0 | 18,3 | 4,4 | 738 | 0,04 | Контрольный по содержанию ПДА-800 | |
| 5 | 3 | 0,98 | 0 | 19,8 | 4,9 | 794 | 0,02 | Контрольный по содержанию ПДА-800 | |
| 6 | 3 | 0,98 | 0,3 | 20,3 | 1,8 | 1078 | 0,50 | Контрольный по содержанию ПДА-800 | |
| 7 | 3 | 0,95 | 0,2 | 10,4 | 2,9 | 810 | 0,64 | Контрольный по содержанию ПДА-800 | |
| 8 | 4 | 0,95 | 0 | 17,0 | 7,6 | 640 | 0,01 | Контрольный по соотношению НСО/ОН при синтезе псевдофорполимера | |
| 9 | 3 | 1,0 | 0 | 15,7 | 4,5 | 804 | 0 | Контрольный по соотношению НСО/ОН | |
| 10 | 3 | 0,93 | 0 | 11,8 | 4,1 | 568 | 0,85 | Контрольный по соотношению НСО/ОН при отверждении | |
| 11 | 3 | 0,98 | 0,1 | 4,0 | 3,6 | 120 | 0,12 | Расслоение образца. Пример контрольный по способу введения ПДА-800 | |
| 12 | | 0,96 | - | 49,2 | - | 438 | 0 | Прототип | |
| 13 | 3 | 0,98 | 0* | 15,9 | 4,0 | 780 | 0,13 | Контрольный по содержанию ПДА-800 | |
| 14 | 3 | 0,98 | 0,1* | 12,2 | 2,5 | 837 | 0,88 | основа | |
| 15 | 3 | 0,96 | 0,3* | 4,4 | 1,8 | 660 | 0,92 | Контрольный по содержанию ПДА-800 | |

Примечание. Вместо бутандиола-1,4 используется 2-бутендиол-1,4

Формула изобретения

1. Способ получения термопластичного полиуретана путем взаимодействия гидроксилсодержащего олигоэфира с избытком дифенилметандиизоцианата с

последующим введением смеси полиолов до исчезновения изоцианатных групп, в качестве гидроксилсодержащего олигоэфира используют полиэтиленадипинатдиол с молекулярной массой 2000, в качестве смеси полиолов используют смесь полидиэтиленадипинатдиола с молекулярной массой 800 и низкомолекулярного диола, 5 причем на первой стадии синтеза псевдофорполимер получают при мольном соотношении полиэтиленадипинатдиола с молекулярной массой 2000 и 4,4'-дифенилметандиизоцианат 1:3 соответственно, а состав смеси полиолов, используемой на второй стадии синтеза, соответствует мольному соотношению низкомолекулярный 10 диол:полидиэтиленадипинатдиол с молекулярной массой 800 от 0,8:0,2 до 0,9:0,1 при общем мольном соотношении изоцианатных групп к гидроксильным, равном 0,95-0,98.

2. Способ получения термопластичного полиуретана по п.1. отличающийся тем, что в качестве низкомолекулярного диола используют бутандиол-1,4 или 2-бутендиол-1,4.

15

20

25

30

35

40

45

50