РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 479 594** (13) **C2**

(51) МПК
C08G 18/00 (2006.01)
C08J 9/00 (2006.01)
C08J 9/08 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2009128898/04, 28.12.2007**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.12.2007

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
29.12.2006 US 60/877,927
29.12.2006 US 60/877,889

(43) Дата публикации заявки: **10.02.2011** Бюл. № 4

(45) Опубликовано: **20.04.2013** Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 2003/0203182 A1, 30.10.2003. US 5489618 A, 06.02.1996. RU 2167890 C2, 27.05.2001. US 5763642 A, 09.06.1998. RU 2237678 C2, 10.10.2004. RU 2268270 C2, 20.01.2006. SU 365895 A3, 08.01.1973.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **29.07.2009**

(86) Заявка PCT:
US 2007/089075 (28.12.2007)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2008/083295 (10.07.2008)

Адрес для переписки:
105082, Москва, Спартаковский пер., д. 2, стр. 1, секция 1, этаж 3, "ЕВРОМАРКПАТ"

(72) Автор(ы):
МАКЭВОЙ Джеймс Т. (US),
МАКРОБЕРТС Терренс М. (US),
ЯМАСАКИ Рёко (US),
ЛИ Вэйхань (US),
МЕТКАЛФ Мюррей Д. (CN)

(73) Патентообладатель(и):
ДЖОНСОН КОНТРОЛЗ ТЕКНОЛОДЖИ КОМПАНИ (US)

(54) СОСТАВ НА ОСНОВЕ ПОЛИУРЕТАНОВОЙ ПЕНЫ, ПРОДУКТЫ И СПОСОБЫ

(57) Реферат:

Изобретение имеет отношение к материалу на основе полиуретановой пены с открытыми ячейками, изделию из пены с открытыми ячейками, полученному из указанного пенного материала, а также к способу приготовления изделий из пены с открытыми ячейками. Материал на основе полиуретановой пены включает продукт реакции полиола с молекулярной массой более чем 3000 и содержанием моноспирта менее чем 10 мас.%, сшивающий агент, аминовый катализатор, включающий катализатор раздува и катализатор гелеобразования, изоцианата, поверхностно-активного вещества и воды, Соотношение катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1: 3 до 1:8 по массе. Полиол и изоцианат обладают стехиометрическим соотношением (индексом) от 85 до 105. Способ приготовления изделий из пены с открытыми ячейками включает следующие стадии: обеспечение вышеуказанных полиола, сшивающего агента, аминового катализатора, изоцианата,

RU 2479594 C2

RU 2479594 C2

поверхностно-активного вещества и воды с целью образования реакционной смеси; заполнение реакционной смесью литейной формы для образования изделия из пены; термическое отверждение изделия из пены; извлечение изделия из пены из формы; и прессование изделия из пены. Технический результат - получение материала для изготовления подушек сиденья и других материалов для сидений, обладающих улучшенными показателями динамических и статических характеристик и высокой упругостью. 9 н. и 31 з.п. ф-лы, 12 табл., 28 ил.

RU 2479594 C2

RU 2479594 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 479 594** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
C08G 18/00 (2006.01)
C08J 9/00 (2006.01)
C08J 9/08 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009128898/04, 28.12.2007**

(24) Effective date for property rights:
28.12.2007

Priority:
(30) Convention priority:
29.12.2006 US 60/877,927
29.12.2006 US 60/877,889

(43) Application published: **10.02.2011** Bull. 4

(45) Date of publication: **20.04.2013 Bull. 11**

(85) Commencement of national phase: **29.07.2009**

(86) PCT application:
US 2007/089075 (28.12.2007)

(87) PCT publication:
WO 2008/083295 (10.07.2008)

Mail address:
105082, Moskva, Spartakovskij per., d. 2, str. 1, sektsija 1, ehtazh 3, "EVROMARKPAT"

(72) Inventor(s):
MAKEhVOJ Dzhejms T. (US),
MAKROBERTS Terrens M. (US),
JaMASAKI Reko (US),
LI Vehjkhan' (US),
METKALF Mjurrej D. (CN)

(73) Proprietor(s):
DZhONSON KONTROLZ TEKNOLODZhI KOMPANI (US)

RU 2479594 C2

(54) POLYURETHANE FOAM-BASED COMPOSITION, PRODUCTS AND METHODS

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: polyurethane foam-based material includes a reaction product of a polyol having molecular weight higher than 3000 and mono-alcohol content kess than 10 wt %, a cross-linking agent, an amine catalyst which includes a blowing catalyst and a gelling catalyst, isocyanate, a surfactant and water. The ratio of the blowing catalyst to the gelling catalyst ranges from 1:3 to 1:8 by weight. The polyol and isocyanate have stoichiometric ratio (index) ranging from 85 to 105. The method of making articles from foam having open cells involves the following steps: providing said polyol, cross-linking agent, amine catalyst, isocyanate, surfactant and water in order to form a reaction mixture; filling a mould with the reaction mixture to form an article from the foam; heat curing the article made from foam; removing the article from the mould; and pressing the article made from foam.

EFFECT: obtaining material for making seat cushions and other seat materials, having improved dynamic and static properties and high elasticity.

40 cl, 12 tbl, 28 dwg

RU 2479594 C2

Перекрестная ссылка на приоритетную заявку

Настоящая заявка обладает преимуществом приоритета предварительной заявки США №60/877889 «Полиуретановая пена, данные и способы», поданной 29 декабря 2006 г., содержание которой полностью включено в настоящую заявку в качестве ссылки.

Область действия настоящего изобретения

Настоящее изобретение, как его понимают в настоящее время, относится к полиуретановой пене и включает данную систему и способы ее производства. Настоящее изобретение, как его понимают в настоящее время, относится конкретно к составу на основе полиуретановой пены, обладающему улучшенными, конкретно хорошими характеристиками в отношении поглощения вибраций, предназначенному для применения в средствах передвижения и в качестве пены для наполнения сидений в средствах передвижения, включая, в том числе, нижнюю подушку сиденья и заднюю подушку сиденья, а также к способам получения и обработки такой пены, предназначенной для таких целей.

Предпосылки создания изобретения

Известно, что подушки в сиденьях средств передвижения применяются для удобства пользователей средств передвижения, таких как автомобиль. Обычно такие подушки сидений изготавливают из пены на основе полиуретана. Состав такой пены можно подобрать таким образом, чтобы подушка была относительно мягкой, но в то же время обеспечивала относительно высокий уровень удобства (например, «ощущение роскоши») для пассажира. Однако такая мягкая пена не всегда может достаточно эффективно поглощать вибрации при движении автомобиля. С целью преодоления этой проблемы можно обеспечить более твердую или жесткую пену для подушки сиденья, которая лучше поглощает вибрации при движении транспортного средства. Однако такие жесткие виды пены могут обладать меньшим «ощущением подушки» и обеспечивать меньший комфорт (конкретно в течение длительного времени) по сравнению с мягкой пеной.

Также известно, что такие подушки из пены на основе полиуретана готовят одностадийным способом. В соответствии с одностадийным способом такие известные мягкие и жесткие полиуретановые пены обычно готовят из смеси первого потока (или потока высокомолекулярного спирта (полиола)) и второго потока (потока изоцианата). Пена на основе полиуретана обычно состоит из основного полиольного каучука на основе полиуретана, сополимерного полиольного каучука на основе полиуретана (со-полиол), воды, катализатора (или каталитического состава, обычно это изоцианат, например, толуолдиизоцианат (TDI) или TM20) и поверхностно-активного вещества. Поток полиола обычно состоит из полиуретанового полимера с пропиленоксидом (ПО), который может быть получен с гидроксидом калия (KOH) и/или затем на концах цепи блокирован этиленоксидом (ЭО). Другие известные способы производства полиолов включают применение гидроксидов кобальта и цинка, гидроксида цезия (CsOH), гидроксидов иридия и рубидия (RbOH). Такие полиолы можно получать с блокировкой цепи ЭО или без нее. Другие известные способы производства полиолов, не блокированных ЭО, включают применение цианидных комплексов тяжелых металлов.

Такие известные мягкие и твердые полиуретановые пены можно также готовить методом смешивания следующих компонентов: форполимера (например, комбинации сополимерного полиола и основного полиола, например полиола Acclaim™ и синтетического каучука Hyperlite XL™, которые поставляются фирмой Bayer

Corporation (Питтсбург, Пенсильвания)), сополимерного полиола, который может быть только блокированным ПО, воды, катализатора, поверхностно-активного вещества и изоцианата.

Обычно под смешиванием понимают процесс, в котором два потока компонентов выливают в пресс-форму, закрывают пресс-форму и дают компонентам возможность прореагировать. Форму можно также необязательно нагревать для снижения времени отверждения пены, чтобы таким образом быстрее получить изделие из пены. После того как пена полностью отверждена (например, в течение промежутка времени от примерно 2 до 60 минут, в зависимости от объема вложенных средств и допустимого времени изготовления детали), предмет из пены извлекают из формы и подвергают прессованию (возможно, неоднократному прессованию) под действием предварительно определенной силы, при этом происходит определенное уменьшение размера за конкретное время (например, от 15 сек до 8 мин после извлечения из формы). Однако недостаток такого общеизвестного способа состоит в том, что конечное изделие из пены также не всегда в достаточной степени поглощает дорожные вибрации, возникающие при движении автомобиля. Дополнительно существует проблема применения в известных полиуретановых составах других основных полиуретановых каучуковых материалов в составе основного и/или сополимерного полиола, которые позволили бы обеспечить сравнительно похожие и/или улучшенные рабочие характеристики.

Было бы предпочтительным обеспечить способ производства полиуретановой пены, который позволяет регулировать рабочие характеристики пены. Также было бы предпочтительным обеспечить полиуретановую пену, обладающую вибропоглощающими свойствами и приемлемым комфортом, которую можно конкретно адаптировать и применять с конкретными деталями транспортных средств, включая компоненты сидений транспортных средств, что позволяет применять в качестве компонентов базового полиола и/или сополимерного полиола большее количество разновидностей полиуретановых каучуков. Также было бы выгодным обеспечить такую полиуретановую пену с такими улучшенными рабочими характеристиками, которая позволила бы снизить необходимость использования других вибропоглощающих подсистем транспортного средства (например, амортизаторов, шин, пружин и т.д.). Существует также неослабевающая потребность и было бы выгодным обеспечить такую полиуретановую пену, включая систему или способ, обладающую любым одним или более из этих или других предпочтительных особенностей.

Краткое изложение сущности изобретения

В одном иллюстративном предпочтительном варианте обеспечивается полиуретановая пена с открытыми ячейками, которую получают из продукта реакции полиола высокой молекулярной массы на основе низшего моноспирта, сшивающего агента, степень раздува из геля для которого составляет от 1:3 до 1:8 по массе, изоцианата, поверхностно-активного вещества и воды, причем полиол и изоцианат обладают индексом, составляющим от 85 до 105.

В одном конкретном предпочтительном варианте молекулярная масса полиола составляет от 5000 до 10000. Более конкретно молекулярная масса полиола составляет от 6000 до 8000.

В одном иллюстративном предпочтительном варианте содержание моноспирта в базовом полиоле составляет менее 10% мас. Более конкретно содержание моноспирта в базовом полиоле составляет примерно 5% мас.

В одном конкретном предпочтительном варианте обеспечивается полиуретановая пена с открытыми ячейками, в которой степень раздува из геля сшивающего агента составляет от 1:3 до 1:6. Более конкретно степень раздува из геля сшивающего агента составляет от 1:3 до 1:5.

В еще одном типичном предпочтительном варианте обеспечивается полиуретановый пенистый материал с открытыми ячейками, в котором полиол и изоцианат обладают индексом, составляющим от 90 до 98.

В еще одном типичном предпочтительном варианте обеспечивается полиуретановый пенистый материал с открытыми ячейками, в котором концентрация поверхностно-активного вещества составляет от 0,2 частей на сотню до 0,7 частей на сотню.

В еще одном типичном предпочтительном варианте обеспечивается изделие из полиуретановой пены с открытыми ячейками, которое получают из продукта реакции полиола высокой молекулярной массы на основе низшего моноспирта, сшивающего агента, степень раздува из геля которого составляет от 1:3 до 1:8 по массе, изоцианата, поверхностно-активного вещества и воды, причем полиол и изоцианат обладают индексом, составляющим от 85 до 105. Конкретно молекулярная масса полиола составляет от 5000 до 10000, более предпочтительно молекулярная масса полиола составляет от 6000 до 8000.

В одном конкретном предпочтительном варианте содержание моноспирта в базовом полиоле составляет менее чем 10% мас., более предпочтительно, содержание моноспирта в базовом полиоле составляет примерно 5% мас.

В одном конкретном предпочтительном варианте степень раздува из геля сшивающего агента составляет от 1:3 до 1:6, более конкретно степень раздува из геля сшивающего агента составляет от 1:3 до 1:5.

В другом типичном предпочтительном варианте обеспечивается изделие из полиуретановой пены с открытыми ячейками, в котором индекс полиола и изоцианата составляет от 90 до 98.

В еще одном дополнительном типичном предпочтительном варианте обеспечивается изделие из полиуретановой пены с открытыми ячейками, в котором концентрация поверхностно-активного вещества составляет от 0,2 до 0,7 частей на сотню.

В еще одном типичном предпочтительном варианте изделие представляет собой подушку в основании сиденья, заднюю подушку сиденья, подушку для опоры поясницы или поддерживающую подушку.

Другой типичный предпочтительный вариант обеспечивает способ изготовления изделия из пены с открытыми ячейками в соответствии со следующими стадиями: получение реакционной смеси, включающей полиол высокой молекулярной массы на основе низшего моноспирта, сшивающий агент, обладающий степенью раздува из геля от 1:3 до 1:8 по массе, изоцианат, поверхностно-активное вещество и воду, причем полиол и изоцианат обладают индексом от 85 до 105; помещение реакционной смеси в форму с образованием пенистого изделия; термоотверждение изделия, извлечение изделия из формы; прессование изделия из пены.

В одном конкретном предпочтительном варианте стадия прессования осуществляется в течение периода времени от 60 до 600 секунд после извлечения изделия из пены из формы. Более предпочтительно стадия прессования осуществляется в течение периода времени от 60 до 300 секунд после извлечения изделия из пены из формы. Еще более предпочтительно стадия прессования осуществляется в течение

периода времени от 60 до 120 секунд после извлечения изделия из пены из формы.

В дополнительном типичном предпочтительном варианте стадия прессования включает сначала сжатие изделия из пены до примерно 50% его изначальной высоты, затем сжатие изделия из пены до примерно 90% его изначальной высоты, а затем повторное сжатие изделия из пены до примерно 90% его изначальной высоты.

Более предпочтительно интервал между сжатиями изделия из пены составляет по меньшей мере 30 сек.

Один типичный предпочтительный вариант относится к способу получения изделия из пены, которое представляет собой подушку в основании сиденья, заднюю подушку сиденья, подушку для опоры поясницы или поддерживающую подушку.

В одном конкретном предпочтительном варианте способа полиол выбирают таким образом, чтобы его молекулярная масса составляла от 5000 до 10000. Более конкретно полиол выбирают таким образом, чтобы его молекулярная масса составляла от 6000 до 8000.

В одном типичном предпочтительном варианте способа содержание моноспирта в базовом полиоле составляет менее 10% мас. Более конкретно содержание моноспирта в базовом полиоле выбирают так, чтобы оно составляло примерно 5% мас.

В одном конкретном предпочтительном варианте способа степень раздува из геля сшивающего агента составляет от 1:3 до 1:6. Более конкретно степень раздува из геля сшивающего агента составляет от 1:3 до 1:5.

В другом типичном предпочтительном варианте полиол и изоцианат выбирают так, чтобы их индекс составлял от 90 до 98.

В еще одном дополнительном типичном предпочтительном варианте способа концентрацию поверхностно-активного вещества выбирают таким образом, чтобы она составляла от 0,2 до 0,7 частей на сотню.

В настоящем описании приведено несколько типичных предпочтительных вариантов. Однако следует понимать, что описанные предпочтительные варианты являются просто иллюстративными и могут быть осуществлены в различных и альтернативных формах. Следовательно, конкретные описанные детали не следует считать ограничивающими сферу действия настоящего описания, а следует считать представительной базой для формулы изобретения и/или представительной базой для обучения лиц, обладающих обычной квалификацией в данной области техники. Соответственно, если не указано иное, следует понимать все количественные показатели в настоящем описании, указывающие количества материалов, как если к ним добавлено слово «практически» и они описывают самую широкую сферу настоящего описания, но осуществление действий в численных пределах приведенных количеств наиболее предпочтительно.

Чертежи

Фиг.1 представляет собой блок-схему системы и способа, применяемого для получения изделия из пены на основе полиуретана.

Фиг.2 представляет собой блок-схему стадий способа, применяемого для получения изделия из пены на основе полиуретана в соответствии с типичным предпочтительным вариантом.

Фиг.3 представляет собой принципиальную схему устройства для определения коэффициента пропускания изделия из пены.

Фиг.4А-4Х представляют собой таблицы, отражающие физические свойства и характеристики различных составов в соответствии с типичными предпочтительными вариантами.

Подробное описание сущности изобретения

Данное описание и описанные в нем изобретения, в настоящем понимании, относятся к составам пены на основе смолы на основе полиола, блокированной на концах цепи этиленоксидом (ЭО), в которых содержание моноспирта составляет менее чем примерно 10% мольн., предпочтительно примерно 5% мольн., и которые можно изготовлять из многих разновидностей базовых материалов на основе смол на основе полиола. Настоящее описание и описанные в нем изобретения, в настоящем понимании, относятся также к блокированному на концах цепи базовому сополимеру полиола, содержание моноспирта в котором составляет менее чем примерно 8% мольн. Смесь полиольной смолы на основе уретана предпочтительно готовят с применением методики с избытком воды, в соответствии с которой в одностадийном процессе пену помещают в форму вместе с объемом воды, который превышает необходимый для стехиометрической реакции объем, с целью обеспечения большей плотности конечного изделия из пены по сравнению с плотностью пены, полученной по стехиометрической реакции.

Данное описание, в настоящем понимании, дополнительно относится к полиуретановой пене, полученной в соответствии со способом реагирования базовой полиольной смолы, блокированной этиленоксидом (ЭО) на концах цепи, базовой сополимерной полиольной смолы, блокированной этиленоксидом (ЭО) на концах цепи, и изоцианата. Данное описание и описанные в нем изобретения, в настоящем понимании, дополнительно относятся к полиуретановой пене, обладающей улучшенными вибропоглощающими характеристиками, причем собственная частота колебаний пены составляет менее чем примерно 4,6 Гц, а ее коэффициент пропускания составляет примерно 3,6 или менее для подушки толщиной 50-100 мм.

Данное описание, в настоящем понимании, дополнительно относится к изделию из полиуретановой пены, предназначенному для поглощения вибраций в сиденье транспортного средства, причем собственная частота колебаний изделия из пены составляет от примерно 2,6 до 4,3 Гц, а его коэффициент пропускания составляет от примерно 1,01 до 3,5 при данной частоте собственных колебаний для подушки толщиной от 50 до 100 мм, причем пену производят из множества источников базового полиола.

Данное описание, в настоящем понимании, дополнительно относится к изделию из полиуретановой пены, которое обладает улучшенным распределением давления. Улучшение можно объективно определить по скорости, с которой предмет определенной массы погружается в изделие из полиуретановой пены, причем скорость погружения для изделия по настоящему изобретению ниже на величину от примерно 30 до 50%, чем для наиболее упругих изделий, описанных ранее в данной области техники.

Данное описание, в настоящем понимании, дополнительно относится к способу изготовления полиуретановой пены, который включает следующие стадии: выбор базовой смолы на основе полиола из источника, расположенного поблизости от завода по производству пены; блокировка концов цепи доступной основной полиольной смолы этиленоксидом; блокировка концов цепи доступной основной сополимерной полиольной смолы этиленоксидом; вспенивание (путем выливания в литейную форму в одностадийном процессе) доступного базового блокированного полиола и доступного блокированного сополимера полиола с любым доступным изоцианатом, поверхностно-активным веществом и водой с получением изделия из пены; затем извлечение вспененного изделия и прессование вспененного изделия в

течение определенного промежутка времени через определенное время после извлечения из формы. Способ может дополнительно включать применение в определенный момент в течение термоотверждения пенистого материала аппаратуры для сброса давления с целью сброса давления в литейной форме путем удаления газов и снижения температуры изделия из пены.

На фиг.1 показана система 10 для вспенивания полиуретана, предназначенная для получения изделий из пены на основе полиуретана. Несмотря на то, что система вспенивания и процесс предназначены главным образом для получения пены на основе полиуретана, следует понимать, что систему и состав пены можно модифицировать для того, чтобы часть пены можно было получать из смолы не на основе полиуретана. Система для вспенивания 10 включает реакцию смеси 12, включающей базовую полиольную смолу, блокированную алкиленоксидом на концах цепи, смеси 14, включающей базовую сополимерную полиольную смолу, блокированную алкиленоксидом на концах цепи, и изоцианата 16. Смеси смол включают базовые компоненты на основе полиола, воду, поверхностно-активное вещество, силикон и катализатор в соответствии с альтернативными предпочтительными вариантами. Базовая полимерная полиольная смола может включать твердые полимеры, такие как стиролакрилонитрил "SAN" в различных пропорциях, от примерно 80:20 до примерно 20:80, и, предпочтительно, состав содержит стирол и акрилонитрил в пропорции 50:50.

Как показано на фиг.2, в соответствии с одним из типичных предпочтительных вариантов реакцию проводят одностадийным способом. Одностадийный способ включает смешивание компонентов, необходимых для получения пены, в головке-смесителе, выливание пены в литейную форму, отливание изделия из пены, термическое отверждение изделия из пены, извлечение изделия из пены из формы и прессование изделия из пены. Изделие из пены подвергают прессованию предварительно выбранное количество раз в течение предварительно выбранного промежутка времени после извлечения из формы. Получаемое изделие из пены, в общем, может представлять собой блок определенных размеров или иметь некоторую смоделированную форму, предназначенную для конкретных целей, например форму сиденья транспортного средства, в соответствии с альтернативными предпочтительными вариантами. Для изменения желаемой плотности пены при вспенивании материалов, из которых получают пену, можно применять воду и катализатор.

Как показано на фиг.1, смесь 12 на основе полиольной смолы, блокированной алкиленоксидом, готовят на стадии блокирования оксидом полиола на основе алкена 18. Полиол на базе алкена 18 получают путем осуществления стадии удлинения цепи (например, оксиалкилирования) соединения, содержащего активный водород (показано как многоатомный спирт 20) алкиленоксидом (например, этиленоксидом, пропиленоксидом и т.д.) в присутствии катализатора на основе тяжелого металла, такого как цинк, кобальт, или катализатора на основе двойных металлцианидных комплексов.

В одном из предпочтительных вариантов блокированный алкиленоксидом базовый полиол и сополимерные полиолы выступают в качестве реагентов для получения основы пенного материала, которая дополнительно включает воду, поверхностно-активное вещество, необязательные смолы и катализатор в количествах, достаточных для образования пены. В соответствии с одним иллюстративным предпочтительным вариантом реагенты включают менее чем примерно 15% воды. Количество воды и

катализатора в смолах можно изменять с целью регулирования плотности конечной пены.

В одном из предпочтительных вариантов базовый сополимерный полиол представляет собой блокированный на концах цепи этиленоксидом базовый сополимерный полиол в соответствии с одним из типичных предпочтительных вариантов. Базовую сополимерную полиольную смолу 12, блокированную этиленоксидом на концах цепи, которая может придавать пене жесткость, получают по реакции смолы на основе блокированного этиленоксидом базового полиола 12 с твердыми полимерами 22. Подходящий твердый полимер включает стиролакрилонитрил (SAN), находящийся в виде дисперсии. Например, сополимер полиола на основе стирола и акрилонитрила, содержащий 30% твердых веществ, включает 70% базового полиола и 30% диспергированных твердых стирола и акрилонитрила. Общее процентное содержание твердых веществ в сополимере полиола может составлять менее чем примерно 70%, предпочтительно от 10 до 50%, более предпочтительно от 20 до 40%, более предпочтительно от 25 до 35%. Твердые вещества могут, в качестве альтернативы, представлять собой стиролакрилонитрил, 100% акрилонитрил, твердые полимочевины, твердый полиуретан, привитой полиол, PHD, PIPA. В соответствии с альтернативным предпочтительным вариантом при больших содержаниях акрилонитрила сополимер может включать антиоксидант или огнеупорный материал. Твердый стиролакрилонитрил может содержать от 100% стирола до 100% акрилонитрила, а также любую комбинацию из этого диапазона (например, для регулирования жесткости итоговой пены) в соответствии с альтернативными предпочтительными вариантами. В соответствии с альтернативными предпочтительными вариантами твердые полимеры могут включать от примерно 10 до 50 частей стиролакрилонитрила, причем состав стиролакрилонитрила может меняться от примерно 10%:90% до 90%:10%, от примерно 10 до 30 частей 100% полиола на основе акрилонитрила, от примерно 10 до 25 частей полиола на основе полимочевины и/или от примерно 10 до 20 частей полиола на основе полиуретанового полимера. В соответствии с типичным предпочтительным вариантом твердый сополимер полиола включает от примерно 5 до 95% стирола и от примерно 95 до 5% акрилонитрила, полимочевины, полиуретана, или 100% акрилонитрила.

В соответствии с иллюстративным предпочтительным вариантом изоцианат представляет собой диизоцианат толуола (состав диизоцианата толуола предпочтительно включает 80% его 2,4-изомера и 20% его 2,6-изомера). В соответствии с альтернативными типичными предпочтительными вариантами изоцианат может представлять собой ди- или полиизоцианат, или их смесь, включая полимерный изоцианат (PMDI). В соответствии с другими иллюстративными предпочтительными вариантами изоцианат может представлять собой смесь материалов. Подходящие изоцианатные смеси включают смесь диизоцианата толуола и мета-фенилендиизоцианата (MDI), причем их соотношение в составе может составлять от примерно 5:95 до примерно 95:5 (также 80% TDI:20% TM). Другой подходящий изоцианат включает смесь MDI и полимерных изомеров, причем соотношение изомеров составляет от примерно 2,0 до примерно 2,9.

Не желая быть ограниченными какой-либо конкретной теорией, общую последовательность реакций образования полиуретановой пены считают следующей:

1. Вода + изоцианат → симметричная мочевина (1) + диоксид углерода
2. Изоцианат + амин → асимметричная мочевина

3. Изоцианат + полиол → уретан (1)

4. Сополимерный полиол + изоцианат → форполимер (с функциональностью свободного изоцианата)

5. Уретан + изоцианат → аллофанат

6. Симметричная мочевина (1) + изоцианат → биурет

7. Форполимер + вода → симметричная мочевина (2) + диоксид углерода

8. Форполимер + полиол → уретан (2)

В результате этих реакций получают полиуретановую пену, содержащую сегменты или цепочки: мочевина(1) - уретан(1) - мочевина(2) - уретан(2) - мочевина(1) - уретан(1), причем каждый из сегментов уретан(2) и мочевина(2) непосредственно присоединены к форполимеру. Поскольку молекулы сополимерного полиола в форполимере обладают фиксированной длиной, определенные сегменты мочевины и уретана, содержащиеся в конечной пене, также, как правило, обладают фиксированной длиной. Конкретно обеспечиваются такие сегмент мочевины и сегмент уретана, которые обладают относительно большой длиной цепи (то есть сегменты или связующие звенья мочевины разделены форполимером и сегменты или связующие звенья уретана разделены форполимером). Такие относительно большие сегменты мочевины в цепи могут улучшать несущую способность полиуретановой пены при сохранении или улучшении физических свойств.

Сегменты мочевины(1) и мочевины(2) в уретане необязательно обладают одинаковой длиной или молекулярной массой, поскольку мочевина(2) присоединена напрямую к форполимеру. Аналогично сегменты уретан(1) и уретан(2) необязательно обладают одинаковой длиной цепи или молекулярной массой, поскольку мочевина(2) присоединена непосредственно к форполимеру. Длины цепей сегментов мочевины(2) и уретана(2) являются «фиксированными», поскольку присоединены к форполимеру (то есть форполимер фиксирует длину цепи сополимерного полиола), они должны обладать лучшей несущей способностью, чем молекулы или сегменты мочевины(1) и уретана(1). Цепь мочевины(2) может обладать структурой мочевина-форполимер-мочевина, а цепь уретана(2) может иметь структуру уретан-форполимер-уретан. Напротив, длина цепи мочевины(1) и уретана(1) может меняться, что, как считают, зависит от компонентов полиола и катализатора в составе полимерной смолы.

В соответствии с одним типичным предпочтительным вариантом стехиометрическое соотношение (индекс) изоцианата к гидроксильным группам составляет от примерно 50 до 125 (количество OH-групп составляет от примерно 38 до примерно 15, причем меньшее количество гидроксильных групп обычно обеспечивает лучшие рабочие характеристики) в составах смол, предпочтительно отношение свободного изоцианата к гидроксильным группам составляет примерно 1:1 (индекс 100). В соответствии с одним типичным предпочтительным вариантом в процессе вспенивания используют количество воды, большее чем стехиометрическое, на величину, составляющую от примерно 1 до примерно 25% и, более предпочтительно, от примерно 10 до примерно 15%. Температура потока изоцианата может составлять от примерно 65 до 180°F.

Стехиометрическое соотношение (индекс) изоцианата к гидроксильным группам составляет от примерно 50 до 125 в каучуковых смесях, предпочтительно отношение свободного изоцианата к гидроксильным группам составляет примерно 1:1 (индекс 100). Содержание свободного изоцианата в смеси может составлять менее чем примерно 40%. Индекс изоцианата составляет от примерно 70 до примерно 115, более предпочтительно от примерно 90 до примерно 110, наиболее предпочтительно

примерно 100. Состав пены, в который входит TDI-изоцианат с индексом 100, обеспечивает изделие из пены, обладающее наименьшей частотой свободных колебаний и наименьшим коэффициентом пропускания.

Применение избытка воды может влиять как на конкретную длительность и величину процесса снижения давления и температуры, так и на конкретное время, длительность и цикл прессования с целью обеспечения заданных эксплуатационных характеристик. Соответственно, особенности способа прессования пены (время, степень прессования и количество циклов) корректируют для изделия, полученного с применением способа снижения температуры и давления. Конкретно, обычно требуется производить прессование раньше, использовать более высокую степень прессования, а также большее количество циклов прессования для того, чтобы обеспечить эксплуатационные характеристики, схожие или эквивалентные характеристикам, которыми обладают изделия из пены, полученные без использования способа снижения температуры и давления.

Следует заметить, что обычно предпочтительно увеличивать молекулярную массу с целью обеспечения улучшенных эксплуатационных характеристик конечного изделия из пены, конкретно улучшенных износостойкости и упругого восстановления после деформации. Путем увеличения молекулярной массы полиольной смолы и получаемой композиции пены можно добиться лучших характеристик объекта, обладающего меньшей массой для данного размера, при эквивалентной стоимости. В качестве альтернативы также путем увеличения молекулярной массы полиольной смолы и получаемой композиции пены можно добиться заметно лучших эксплуатационных характеристик объекта, обладающего схожей массой для данного размера изделия из пены, при эквивалентной либо несколько более высокой стоимости. Молекулярная масса полиола предпочтительно составляет более чем примерно 3000, предпочтительно от примерно 4000 до примерно 8000, более предпочтительно от примерно 6000 до примерно 8000, еще более предпочтительно около 6800.

В соответствии с одним из типичных предпочтительных вариантов полиол может представлять собой основной полиол E960 Hyperlite (TM) III с низким содержанием моноспирта, основной сополимер полиола E971 Hyperlite (TM) III с низким содержанием моноспирта, основной полиол E828 Hyperlite (TM) II или сополимерный полиол E841 Hyperlite (TM) II (оба производятся фирмой Bayer Corporation of Pittsburgh, Пенсильвания). В соответствии с одним из типичных предпочтительных вариантов полиол может представлять собой основной полиол TPOP05-45 с низким содержанием моноспирта, производства фирмы Tianjin Third Petrochemical Company of Tianjin, КНР. В соответствии с другим типичным предпочтительным вариантом базовый полиол может представлять собой базовый полиол E880S с низким содержанием моноспирта, который производит фирма Korea Polyol Company LLC of Seoul, Корея. Эти альтернативные базовые полиолы можно закупать по очень выгодным ценам в конкретных местах от соответствующих производителей с целью применения в местном производстве полиуретановой пены.

Смесь сополимера или полиола для потока полиола может включать воду, поверхностно-активное вещество и катализатор в достаточных количествах для образования пены. Изменение количества воды и катализатора может менять плотность конечной пены. В соответствии с типичным предпочтительным вариантом смесь включает менее чем примерно 15% воды. Полиольная смесь включает от примерно 1 до 99% от итоговой смеси.

Смесь сополимера (полиола) (базовый полиол и полиол на основе форполимера)

может включать полиол, например гликоль, сорбит, сахарозу, пентаэритрит, пентаэтрилол и т.д., предпочтительно доступные в достаточных количествах из источника, находящегося достаточно близко от места осуществления процесса вспенивания. В соответствии с одним из типичных предпочтительных вариантов полиол представляет собой полиол на основе простого полиэфира. Функциональность полиолового каучука может быть моноспиртовой, диольной, триольной или гексанольной. Средняя функциональность полиола составляет менее чем примерно 6 и более чем примерно 2, предпочтительно от примерно 2,2 до примерно 4, предпочтительно от примерно 2,5 до примерно 3,5, наиболее предпочтительно от примерно 2,9 до примерно 3,0. В соответствии с одним из типичных предпочтительных вариантов сополимерная смесь включает менее чем примерно 6% мольн. моноспирта и более предпочтительно менее чем примерно 3% мольн. моноспирта.

Поверхностно-активные вещества, которые обычно применяют для пен на основе TDI, поверхностно-активное вещество №8681, доступное в продаже от Goldschmit Corporation, и поверхностно-активное вещество №5169, доступное в продаже от Air Products and Chemicals, Inc. of Allentown, Pennsylvania, можно использовать в любой композиции, и считается, что они обеспечивают наименьшую частоту естественных колебаний. В соответствии с одним альтернативным предпочтительным вариантом можно применять комбинацию поверхностно-активных веществ, которые обычно используют в энергопоглощающих пенах, модель №5164 и модель №5169, которые поставляются Air Products and Chemicals, Inc., и считается, что они обычно обеспечивают наименьший коэффициент пропускания. В дополнительном альтернативном типичном предпочтительном варианте для составов пены можно применять комбинацию поверхностно-активных веществ, которые обычно используют в горячих смесях пены: мод. №6164, которая поставляется Witco Chemical Corporation, и мод. №5169, которая поставляется Air Products and Chemicals, Inc. Можно также применять поверхностно-активные вещества, которые обычно используют в составах конструкционной пены, мод.№5160, поставляемой Air Products and Chemicals, Inc., и мод.№5169, также поставляемой Air Products and Chemicals, Inc. В соответствии с одним из типичных предпочтительных вариантов концентрация поверхностно-активных веществ составляет от примерно 0,2 до 0,7 частей на сотню.

«Коэффициент пропускания» представляет собой вибрацию (например, дорожную вибрацию, которую испытывают колеса транспортного средства), которая передается посредством подушки сиденья (например, пассажиру автомобиля, который находится на этом сиденье). Коэффициент пропускания пен можно измерить в соответствии со следующей тестовой методикой с применением испытательной масштабированной модели №318.108, которая поставляется MTS Corporation of Minneapolis, Миннесота. Расчет коэффициента пропускания включает формулу «A/A_0» при «частоте свободных колебаний», где «A_0» представляет собой начальное пиковое ускорение; «A» является откликом на «A_0». Частота свободных колебаний - это та частота, при которой отношение «A/A_0» наивысшее, то есть усиление величины «A_0» наибольшее.

Эффективная величина коэффициента пропускания сиденья (величина «SEAT») представляет собой определяемую характеристику, которая описывает отношение коэффициента пропускания в отношении средств передвижения. Это значение определяют путем сравнения величины VDVo (значение величины колебаний) для пассажира, деленной на VDVr (значение величины колебаний, передаваемых от дороги к сиденью) и умноженной на 100, как описано в кн.: Michael Griffin, Handbook of Human Vibration (1-е изд., 1990), с.404-413. Например, если дорожная вибрация составляет 1,00

(VDVr), а вибрация для пассажира составляет 0,8 (VDVo), то SEAT составляет 80%. Подходящая поглощающая вибрации пена позволяет снизить величину SEAT по меньшей мере на 20%. Следовательно, величина SEAT является хорошей мерой эксплуатационных характеристик сиденья в качестве характерного испытания для пены, предназначенной для подушек сидений. В величину SEAT входит процентный вклад пены в поглощение вибраций. Улучшение величины A/A_0 пены прямо пропорционально значению SEAT.

Одна из целей, которую преследуют при разработке состава пены и создании способа получения изделия из пены, заключается в обеспечении наилучшего значения SEAT для данной высоты и плотности изделия из пены. Было установлено, что наилучшие значения SEAT достигаются, когда коэффициент пропускания (A/A_0) относительно низок, а частота свободных колебаний пены близка к наименьшим значениям, что возможно при применении пены, обладающей относительно большой молекулярной массой. В одном из типичных предпочтительных вариантов дополнительной мерой потенциальных характеристик изделия из пены, предназначенного для применения в транспортных средствах в реальных условиях, является произведение частоты свободных колебаний и пикового значения коэффициента пропускания (A/A_0), для которого пытаются найти «комфортное значение». Было установлено, что предпочтительный диапазон для такого комфортного значения составляет от примерно 6,5 до 18,5, более предпочтительно от примерно 8,5 до 13,5, наиболее предпочтительно от примерно 10,5 до 12,5. Комфортное значение ниже 13,0 для автомобильных сидений обеспечивает приемлемую характеристику SEAT на любом дорожном покрытии и является наиболее предпочтительным.

Схема подходящего испытательного оборудования для определения коэффициента пропускания показана на фиг.3. Образцы пены помещали на базовую пластинку серво-гидравлического действия 1 (MTS Corp., Миннеаполис, Миннесота), а груз 3 устанавливали свободно на пене 5. Груз составлял 50 фунтов и обладал таким же диаметром, как стандартный наконечник прибора определения твердости (200 мм). Ускорения измеряли посредством акселерометров 7 (например, PCB Piezoelectronics), которые питались от источника электричества 9, данные собирали при помощи устройства для сбора информации 11, анализировали и записывали в реальном времени на ЭВМ 13. Серво-гидравлический привод совершал запрограммированные колебания с переменой частоты от 1 до 16 Гц в течение 150 сек. В течение этого процесса амплитуда уменьшалась, а частота увеличивалась для обеспечения постоянного пикового исходного ускорения (A_0) величиной 0,2 g. Коэффициент пропускания получали в виде отношения измеренного отклика на ускорение (A) к исходному пиковому ускорению (A_0).

«Тестовый блок», который представляет собой литое изделие из пены размерами 400 мм × 400 мм × 100 мм (толщина), помещали под круглую пластинку диаметром 203 мм (приблизительно 8 дюймов) и применяли датчик нагрузки для определения свойств составов. По датчику нагрузки определяли силу (обычно в Ньютонах), которая требуется, чтобы погрузить пластинку в изделие из пены на 25%. Эксплуатационные характеристики составов пены можно определить с применением спецификаций тестирования Японской Организации Автомобильных Стандартов (JASO).

Для получения изделий из пены обрабатывали две полиуретановые пены (Состав А и Состав Б) по одностадийному процессу путем осуществления реакции между

базовым полиольным каучуком, сополимерным полиолом и изоцианатной связкой (которая включает поверхностно-активное вещество и сшивающий агент). Материалы смешивали в смесителе (обычно менее чем примерно 0,3 секунды), затем выливали в литейную форму (занимает примерно 3 с) и термоотверждали в закрытой литейной форме в течение 240 секунд при примерно 145°F с осуществлением сброса температуры и давления на 120-й секунде, а затем извлекали из формы. Изделия из пены обладали индексом от примерно 100 до 105. Целевая плотность пен составляла от примерно 58 кг/м^3 (Состав А) до примерно 62 кг/м^3 (состав Б).

Каждое конечное изделие из пены затем прессовали однократно через 2 минуты после извлечения из формы. Пресс представляет собой твердый вальцовый пресс с тремя последовательными вальцами. Первый валец обеспечивает 50% сжатие (т.е. сжатие до 50% изначальной толщины пены), второй валец обеспечивает 90% сжатие, третий валец обеспечивает 90% сжатие, причем предпочтительно, чтобы время между применением каждого вальца составляло по крайней мере 30 секунд. «Одиночное прессование» включает прохождение пены через пресс (то есть сжатие 50-90-90%).

Преимущество процесса прессования после извлечения из формы состоит в том, что при этом происходит улучшение смягчения дорожных вибраций системой сиденья, но, главным образом, прессованная полиуретановая пена предоставляет пассажиру большее ощущение удобства. Улучшенные эксплуатационные параметры характеризуются улучшенным значением SEAT (эффективной величины коэффициента пропускания сиденья).

Это означает, что прессованная пена в системе сиденья дополнительно снижает вибрации, передаваемые от дорожного покрытия, которые ощущает пассажир. Взаимную зависимость между временем от извлечения из формы до прессования и количеством и силой (%) прессования можно изменять для получения конкретных желаемых свойств.

Для конструктора автомобильных систем улучшенное значение SEAT означает, что пена в сиденье может действительно снизить дорожный шум, ощущаемый пассажиром. Если такое снижение возникает, и его величина значительна и достаточна, то конструктор систем транспортных средств может снизить стоимость амортизаторов, шин и пружин транспортного средства при сохранении прежнего или схожего комфорта пользователя сиденья. Альтернативой снижению стоимости указанных узлов является повышение комфортности езды при использовании данного транспортного средства с более дешевой подвеской.

В одном из типичных предпочтительных вариантов изделие из пены (например, нижнюю подушку сиденья) прессуют после того, как прошло от 10 с до 96 ч после извлечения из формы, на величину от 10 до 90% от ее изначальной толщины, от 1 до 36 раз с целью достижения коэффициента пропускания (A/A_0), составляющего от примерно 1,01 до примерно 3,5 при частоте свободных колебаний пены, причем эта частота составляет от примерно 2,0 до примерно 4,0 Гц (более предпочтительно от примерно 2,3 до примерно 4,3 Гц или от примерно 2,6 до примерно 4,6 Гц). Толщина подушки сиденья из полиуретановой пены составляет от примерно 25 до примерно 150 мм.

Контрольный состав А обеспечивает изделие из пены, предпочтительно пригодное для использования в качестве нижней подушки сиденья транспортного средства, и включает примерно 70 част./100 част. полимера базового полимера Hyperlite IIITM (E960, гидроксильное число которого составляет 23 (№ ОН от 23 до 27, средняя точка при значении 25) и блокированный на концах цепи этиленоксидом базовый сополимер,

смесь полиольного каучука, примерно 30 част./100 част. полимера Hyperlite III™ (E971), примерно 29,609 част./100 част. полимера TDI-3.2, 0,1 част./100 част. полимера аминового катализатора и 1,1 част./100 част. полимера поверхностно-активного вещества. Аминовый катализатор предпочтительно включает катализатор раздува (NIAX A-1, Momentive Performance Materials, Wilton, CT) и катализатор гелеобразования (33LV Air Products), которые разбавлены дипропиленгликолем. Поверхностно-активное вещество предпочтительно включает поверхностно-активное вещество, действующее на поверхности (№ 5164, Air Products), и поверхностно-активное вещество, действующее в объеме (№ 5169, Air Products), что приводит к лучшему увлажнению. Контрольный состав А термически отверждают 4 минуты, сброс температуры-давления производят через 2 минуты после начала термоотверждения, затем состав извлекают из формы и прессуют через 2 минуты после извлечения из формы.

Контрольный состав пены Б включает примерно 50 част./100 част. полимера базового полиольного каучука Hyperlite III™ (E960), примерно 50 част./100 част. полимера сополимера полиола Hyperlite III™ (E971) и примерно 31,387 част./100 част. полимера TDI. Контрольный состав Б помещают в форму и отверждают термически в течение 4 минут, сброс температуры-давления производят через 2 минуты после начала термоотверждения, затем состав прессуют через 2 минуты после извлечения из формы. Контрольные составы А и Б показаны в таблице 1.

Таблица 1

Состав А	Содержание, част./100 част. полимера	Состав Б	Содержание, част./100 част. полимера
E960 (OH №23)	70,000	E960 (OH №23)	50,000
E971	30,000	E971	50,000
Общее содержание воды	2,30	Общее содержание воды	2,50
DEOA (чистый)	1,500	DEOA (чистый)	1,500
Аминовый катализатор	0,4	Аминовый катализатор	0,4
Поверхностно-активное вещество	1,100	Поверхностно-активное вещество	1,100
Изоцианат (TDI)	29,609	Изоцианат (TDI)	31,387
Твердые вещества, %	10,8	Твердые вещества, %	18,0
Итого	134.909	Итого	136,787

Изделия из пены готовят с использованием состава А и состава Б в соответствии со способом, описанным в данном описании. Дополнительно изделия из пены готовят с применением состава В и состава Г, в которых единственным отличающимся компонентом является смесь сополимера полиола, которую получают из конкретного источника для обеспечения состава в данном географическом месте. В составах В и Г присутствует смесь сополимера полиола TPOP05-45 Tianjin. Однако для эффективного сравнения контрольных составов и обеспечения материала с эквивалентным содержанием в част./100 част. полимера соотношение базового полиола и сополимера полиола рассчитывают заново, чтобы сделать поправку на количество твердых веществ, присутствующих в разных смесях полиола. В TPOP05-45 присутствует иное количество твердых веществ, включая иное отношение стирола к акрилонитрилу (S.A.N.). Можно применять сополимер с любым подходящим отношением S.A.N., обычно соотношение составляет от примерно 20:80 до примерно 80:20, более предпочтительно соотношение составляет от примерно 30:70

до 70:30. TPOP05-45, по оценкам, содержит примерно на 20% больше твердых веществ, чем сравнимый E971, поэтому используют на 20% меньше сополимера полиола (24,00 част./100 част. полимера) и большее количество базового полиола (76,00 част./100 част. полимера), чтобы обеспечить эквивалентное содержание твердых веществ.

Таблица 2

Состав В	Содержание, част./100 част. полимера	Состав Г	Содержание, част./100 част. полимера
E960 (ОН №23)	76,00	E960 (ОН №23)	60,00
TPOP05-45	24,00	TPOP05-45	40,00
Общее содержание воды	2,30	Общее содержание воды	2,50
DEOA (чистый)	1,50	DEOA (чистый)	1,50
Аминовый катализатор	0,41	Аминовый катализатор	0,41
Поверхностно-активное вещество	1,13	Поверхностно-активное вещество	1,13
Изоцианат (TDI)	29,741	Изоцианат (TDI)	31,588
Твердые вещества, %	10,8	Твердые вещества, %	18,0
Итого	135,081	Итого	137,128

Каждое изделие из пены, полученное из составов А, Б, В и Г, затем тестируют с применением стандартных методик испытаний, которые детально описаны в настоящем описании, чтобы изделия соответствовали критериям, описанным в таблице 3.

Таблица 3

Свойство	Состав А	Состав Б	Состав В	Состав Г
25% погружение, Н	290,24	293,30	274,31	329,12
50% погружение, Н	506,95	513,50	484,92	589,40
Плотность (оценочная)	62	58	62	58
Гистерезисные потери, %	17,09	21,51	16,97	20,29
Масса, г	1035	954	1040	968
Частота свободных колебаний, Гц	3,10	3,14	3,05	3,35
A/A_0 при частоте свободных колебаний	5,99	4,11	6,12	6,80
Показатель комфорта	18,57	12,91	18,67	22,78

Коэффициент пропускания изделия из пены, полученного с применением составов В и Г, как правило, выше для состава В и значительно выше для состава Г, в результате чего пассажир транспортного средства, который сидит на подушке сиденья, может ощущать большее изначальное ускорение A_0 (дорожные вибрации) и, следовательно, меньший комфорт. Схожие результаты получены и для показателя комфорта, однако, состав В обеспечивает сравнимые с составом А показатели. Соответственно состав В и его конкретная смесь сополимера полиола считаются потенциально хорошими, с учетом различных доступных в разных местах заместителей для E971. Для состава В конечное изделие из пены сравнимо по показателям комфорта (слегка хуже), но практически эквивалентно во всех остальных отношениях. Однако состав Г обеспечивает значительно более низкие сравнительные показатели комфорта.

Поскольку частота собственных колебаний и коэффициент пропускания пены могут также зависеть от периода времени после извлечения из формы, после которого ее прессовали, а также от количества циклов прессования изделия из пены, составы В и Г можно улучшить путем модифицирования конкретного способа производства с

целью обеспечения лучших эксплуатационных характеристик. Поскольку частота свободных колебаний пены сначала снижается при увеличении количества прессований, а коэффициент пропускания растет с увеличением количества прессований, можно обеспечить улучшенный комфорт.

Дополнительно можно применять более длительное время термоотверждения в литейной форме (от примерно 2 минут 30 секунд до примерно 6 минут) с целью получения изделия из пены с меньшей плотностью (при использовании материала с данной молекулярной массой), что позволит получить изделие из пены со сравнительно лучшими характеристиками при массе, меньшей примерно на 10-15%. Более длительное время отверждения может конкретно лучше подойти для мест, где меньшее время цикла дешевле (то есть места с меньшей стоимостью труда).

С применением состава Д и состава Е получали изделия из пены (см. таблицу 4), в которых единственным отличающимся компонентом (по отношению к составу А и составу Б) является смесь сополимера полиола, которую получают из конкретного источника для обеспечения состава в данном географическом месте. В составах Д и Е применяли сополиольный полимер KE880S. В данном случае также с целью эффективного сравнения контрольных составов и обеспечения материала с эквивалентным содержанием в част./100 част. полимера соотношение базового полиола и сополимера полиола нужно рассчитывать заново, чтобы сделать поправку на изменение количества твердых веществ, присутствующих в разных смесях сополимерного полиола. KE880S содержит иное количество твердых веществ, включая иное соотношение SAN. KE880S, по оценкам, содержит приблизительно на 14,3% больше твердых веществ, чем сравнимый E971, следовательно, использовали на 14,3% меньше сополимера полиола (25,71 част./100 част. полимера) и большее количество базового полиола (74,29 част./100 част. полимера) для поддержания эквивалентного содержания твердых веществ.

Таблица 4

Состав Д	Содержание, част./100 част. Полимера	Состав Е	Содержание, част./100 част. полимера
E960 (ОН №23)	74,29	E960 (ОН №23)	57,14
KE880S	25,71	KE880S	42,86
Общее содержание воды	2,30	Общее содержание воды	2,50
DEOA (чистый)	1,50	DEOA (чистый)	1,50
Аминовый катализатор	0,40	Аминовый катализатор	0,40
Поверхностно-активное вещество	1,10	Поверхностно-активное вещество	1,10
Изоцианат	29,722	Изоцианат	31,576
Итого	135,022	Итого	137,076

Каждое изделие из пены, полученное из составов Д и Е, затем тестируют с применением стандартных методик испытаний, которые детально описаны в настоящем описании, чтобы изделия соответствовали критериям, описанным в таблице 5 (которая повторяет информацию для А и Б).

Таблица 5

Свойство	Состав А	Состав Б	Состав Д	Состав Е
25% погружение, Н	290,24	293,30	300,69	326,62
50% погружение, Н	506,95	513,50	527,20	588,98
Плотность (оценочная)	62	58	62	58
Гистерезисные потери, %	17,09	21,51	17,49	21,42

Масса, г	1035	954	1051	977
Частота свободных колебаний, Гц	3,10	3,14	3,13	3,40
A/A_0 при частоте свободных колебаний	5,99	4,11	8,83	6,62
Показатель комфорта	18,57	12,91	27,64	22,51

Коэффициент пропускания изделия из пены, полученного с применением составов Д и Е, как правило, гораздо выше, в результате чего пассажир транспортного средства, который сидит на подушке сиденья, может ощущать большее изначальное ускорение A_0 (дорожные вибрации) и, следовательно, меньший комфорт. Схожие результаты получены и для показателя комфорта для составов Д и Е. Соответственно составы Д и Е и их конкретные смеси сополимеров полиола считаются всего лишь потенциально приемлемыми с учетом различных доступных в разных местах заместителей для Е971. Для состава Д конечное изделие из пены сравнимо по показателям комфорта (слегка хуже), но практически эквивалентно во всех остальных отношениях. Однако состав Е обеспечивает значительно более низкие сравнительные показатели комфорта. В данном случае, опять же, поскольку частота собственных колебаний и коэффициент пропускания пены могут также зависеть от продолжительности периода времени после извлечения из формы, после которого ее прессовали, а также от количества циклов прессования изделия из пены, составы Д и Е можно улучшить путем модифицирования конкретного способа производства для обеспечения лучших эксплуатационных характеристик. Поскольку частота свободных колебаний пены, в общем, снижается при увеличении количества прессований, а коэффициент пропускания растет с увеличением количества прессований, можно обеспечить улучшенный комфорт. Дополнительно можно применять более длительное время термоотверждения в литейной форме (от примерно 2 минут 30 секунд до примерно 6 минут) для обеспечения изделия из пены с меньшей плотностью (при использовании материала с данной молекулярной массой), что позволит получить изделие из пены с лучшими характеристиками при массе, меньшей примерно на 10-15%. Более длительное время отверждения, как полагают, может конкретно подойти для мест, где меньшее время цикла дешевле (то есть места с меньшей стоимостью труда).

Изделия из пены можно готовить с применением составов Ж и З (см. таблицу 6), в которых единственными отличным (от состава А и состава Б) компонентом является в обоих случаях базовый полиол (который представляет собой материал Е960 с несколько меньшим содержанием моноспирта), также можно применять аналогичным образом измененную смесь сополимера TPOP05-45 Tianjin, которую применяли в составах В и Г, и аналогично производить изменение других соотношений для обеспечения эквивалентного процентного содержания твердых веществ.

Таблица 6

Состав Ж	Содержание, част./100 част. Полимера	Состав З	Содержание, част./100 част. полимера
X960 (OH №20)	76,00	X960 (OH №20)	60,00
KE880S	24,00	KE880S	40,00
Общее содержание воды	2,30	Общее содержание воды	2,50
DEOA (чистый)	1,50	DEOA (чистый)	1,50
Аминовый катализатор	0,43	Аминовый катализатор	0,41
Поверхностно-активное вещество	1,29	Поверхностно-активное вещество	1,24

Изоцианат (TDI)	29,444	Изоцианат (TDI)	31,309
Содержание твердых веществ, %	10,8	Содержание твердых веществ, %	18,0
Итого	145,764	Итого	154,959

Каждое получающееся из составов Ж и З изделие из пены можно испытывать с применением стандартных методик испытания, которые детально описаны в настоящем описании, для обеспечения критериев по эксплуатационным характеристикам, определенных в таблице 7 (которая повторяет информацию для составов А и Б).

Таблица 7

Свойство	Состав А	Состав Б	Состав Ж	Состав З
25% погружение, Н	290,24	293,30		
50% погружение, Н	506,95	513,50		
Плотность (оценочная)	62	58		
Гистерезисные потери, %	17,09	21,51		
Масса, г	1035	954		
Частота свободных колебаний, Гц	3,10	3,14		
A/A_0 при частоте свободных колебаний	5,99	4,11		
Показатель комфорта	18,57	12,91		

Коэффициент пропускания изделий из пены, полученных с применением составов Ж и З может, в общем, быть выше, в результате чего пассажир транспортного средства, который сидит на подушке сиденья, испытывает большее входное ускорение A_0 (дорожные вибрации) и меньший уровень комфорта. Похожие результаты можно ожидать для показателя комфорта составов Ж и З. Соответственно составы Ж и З и их конкретную сополимерную полиольную смесь можно считать только потенциально приемлемыми с учетом географического местоположения и доступного в конкретном месте заместителя для E971.

Контрольный состав А-А обеспечивает изделие из пены с относительно высоким содержанием воды, который предпочтителен для применения в качестве задней подушки сиденья транспортного средства и включает примерно 85 част./100 част. полимера Hyperlite IIITM (E960), который обладает гидроксильным числом, составляющим 23 (от 23 до 27, причем средняя точка составляет 25), а также блокированный этиленоксидом на концах цепи базовый сополимер, смесь полиольного каучука, примерно 15 част./100 част. полимера Hyperlite III™ (E971) и примерно 38,403 част./100 част. полимера TDI-3.2. Аминовый катализатор предпочтительно включает катализатор раздува NIAX (A-1, Momentive Performance Materials, Wilton, CT) и катализатор гелеобазования (например, 331V, Air Products), разбавленный дипропиленгликолем. Поверхностно-активное вещество предпочтительно включает как активное на поверхности поверхностно-активное вещество (№5164, Air Products), так и активное в объеме поверхностно-активное вещество (№5169, Air Products). Контрольный состав А-А отверждали термически в течение 6 минут, включая сброс температуры-давления на 4-й минуте, а затем извлекали из формы и прессовали через 2 минуты после этого.

Пена на основе контрольного состава А-Б может включать примерно 75 част./100 част. полимера базового полиольного каучука Hyperlite IIITM (E960), примерно 25 част./100 част. полиольного сополимера Hyperlite III™ (E971) и примерно 60,564

част./100 част. полимера TDI-5.5. Контрольным составом А-Б можно заполнять форму, отверждать его термически в течение 6 минут со сбросом температуры-давления на 4-й минуте и прессовать через 2 минуты после извлечения из формы. Контрольные составы А-А и Б-А представлены в таблице 8.

Таблица 8

Состав А-А	Содержание, част./100 част. Полимера	Состав А-Б	Содержание, част./100 част. полимера
E960 (ОН №23)	85,00	E960 (ОН №23)	75,00
E971	15,00	E971	25,00
Общее содержание воды	3,20	Общее содержание воды	5,50
DEOA (чистый)	1,50	DEOA (чистый)	1,50
Аминовый катализатор	0,45	Аминовый катализатор	0,45
Поверхностно-активное вещество	1,10	Поверхностно-активное вещество	1,10
Изоцианат (TDI 3,2)	38,403	Изоцианат (TDI 3,2)	60,564
Твердые вещества, %	5,4	Твердые вещества, %	9,0
Итого	144,653	Итого	169,314

Дополнительно пену можно готовить с применением составов А-В и А-Г, в которых единственным измененным компонентом является заново сбалансированная с учетом иного содержания твердых веществ сополимерная полиольная смесь на основе материала TPOP05-45 Tianjin.

Таблица 9

Состав А-В	Содержание, част./100 част. полимера	Состав А-Г	Содержание, част./100 част. полимера
E960 (ОН №23)	88,00	E960 (ОН №23)	80,00
TPOP 05-45	12,00	TPOP 05-45	20,00
Общее содержание воды	3,20	Общее содержание воды	5,50
DEOA (чистый)	1,50	DEOA (чистый)	1,50
Аминовый катализатор	0,46	Аминовый катализатор	0,46
Поверхностно-активное вещество	1,13	Поверхностно-активное вещество	1,13
Изоцианат (TDI 3,2-T)	38,488	Изоцианат (TDI 3,2-T)	60,579
Твердые вещества, %	5,4	Твердые вещества, %	9,0
Итого	144,778	Итого	169,169

Некоторые изделия из пены, полученные из составов А-А, А-Б, А-В и А-Г, если они доступны, можно испытывать с применением стандартных методик испытаний, детально описанных в настоящем описании, с целью удовлетворения требований к эксплуатационным характеристикам, представленных в таблице 10.

Таблица 10

Свойство	Состав А-А	Состав А-Б	Состав А-В	Состав А-Г
25% погружение, Н	179,27	-	196,84	-
50% погружение, Н	318,00	-	352,29	-
Плотность (оценочная)	45	28	45	-

Гистерезисные потери, %	18,41	-	18,16	-
Масса, г	770	-	751	-
Частота свободных колебаний, Гц	3,06	-	3,06	-
A/A_0 при частоте свободных колебаний	5,95	-	8,30	-
Показатель комфорта	18,21	-	25,40	-

Измеренный коэффициент пропускания изделия из пены, полученного с использованием состава А-А, а также его показатель комфорта и частота свободных колебаний, в общем, ниже, в результате чего пассажир транспортного средства, сидящий на такой подушке сиденья, испытывает меньшее выходное ускорение А и, таким образом, такое изделие из пены, соответственно, обеспечивает более высокий уровень комфорта в отношении гашения дорожных вибраций.

Соответственно состав А-В и конкретный материал на основе его сополимерной полиольной смеси считается только потенциально приемлемым с учетом географического местоположения и доступного там заместителя для Е971. Для состава А-В конечное изделие из пены не обладает сравнимым уровнем комфорта (он заметно ниже), хотя оно эквивалентно в остальных отношениях. Однако такая пена с высоким содержанием воды может обладать коммерчески приемлемыми характеристиками для применения в качестве спинки сиденья. Также и в данном случае, поскольку частота свободных колебаний и коэффициент пропускания пены могут также зависеть от времени после извлечения из формы и количества циклов прессования изделия из пены, существует мнение, что состав А-В (и другие) можно улучшить путем модификации конкретных способов приготовления с целью получения улучшенных характеристик. Поскольку частота свободных колебаний пены сначала падает с увеличением количества циклов прессования, а коэффициент пропускания при этом увеличивается, существует мнение, что можно достичь улучшенных показателей комфорта. Дополнительно можно применять более длительное время термоотверждения в литейной форме (от примерно 2 минут 30 секунд до примерно 6 минут или до примерно 10 минут, или более) с целью получения изделия из пены с меньшей плотностью (при данной молекулярной массе), чтобы получить изделие из пены, обладающее лучшими характеристиками, но массой, меньшей на 10-15%. Считается, что более длительное время термоотверждения особенно хорошо подходит для мест, где более короткое время цикла не так дорого (например, в местах с меньшей стоимостью труда).

Дополнительные детали и сведения для вышеописанного можно получить из списка составов на фиг.4А-4Ч данной заявки, в этих таблицах каждый состав детально описан с указанием его конкретных составляющих, особенностей обработки, эксплуатационных характеристик и конкретного применения. В списке из приложения А колонка «Формула» для некоторых позиций содержит два идентификатора, где формула А-А (n=1) из приложения А соответствует формуле А таблицы 1, которая приведена выше, а формула А-Б (n=6) из приложения А соответствует формуле Б таблицы 1, которая приведена выше. Формула И-В (n=21) представляет собой формулу В, а формула К-Г (n=22) представляет собой формулу Г из таблицы 2, которая приведена выше. Формула Н-Д (n=25) представляет собой формулу Д, а формула О-Е (n=26) представляет собой формулу Е из таблицы 4, которая приведена выше. Формула С-Ж (n=29) представляет собой формулу Ж, а формула Т-З (n=30) представляет собой формулу З из таблицы 6, которая приведена выше. Формула АВ-А-

А (n=41) представляет собой формулу А-А, а формула АГ-А-Б (n=46) представляет собой формулу А-Б из таблицы 8; и формула АЛ-А-В (n=61) представляет собой формулу А-В, а формула АМ-А-Г (n=62) представляет собой формулу А-Г из таблицы 9, которая приведена выше.

В соответствии с таблицами А и Б значение эффективной величины коэффициента пропускания сиденья показано как для состава пены и способа в соответствии с настоящим описанием, так и для стандартного/традиционного продукта, обладающего высокой упругостью. Значения SEAT для средств передвижения определяли с применением различных дорожных условий и телосложений водителя/пассажира.

Значения SEAT, показанные в таблицах А и Б, сравнивают подушку сиденья (толщиной 62,5 мм) и спинку сиденья (толщиной 55 мм), полученные из поглощающей вибрации пены в соответствии с настоящим изобретением, с подушкой сиденья (толщиной 62,5 мм) и спинкой сиденья (толщиной 55 мм), изготовленных из традиционного пенного материала.

Как видно из таблиц А и Б, значение SEAT, в общем, падало с применением поглощающего вибрации материала в соответствии с настоящим изобретением. Снижение SEAT соответствует сниженной передаче вибраций водителю/пассажиру транспортного средства. Диапазон улучшения значений SEAT для состава пены и способа по настоящему изобретению по отношению к традиционной пене составил от примерно 2 до 24% при применении только в подушке сиденья, в зависимости от телосложения пассажира. Когда способы получения пены в соответствии с настоящим изобретением использовались в как подушке, так и в спинке сиденья, улучшение SEAT составляло от примерно 2 до 31%.

Таблица А

Результаты для SEAT (эффективной величины коэффициента пропускания сиденья) -пассажирское сиденье						
Высокоэластичная подушка/высокоэластичная спинка						
№ пассажира	Пассажир №1	Пассажир №2	Пассажир №3	Пассажир №4	Пассажир №5	Пассажир №6
Телосложение пассажира	Маленькая женщина	Средняя женщина	Средняя женщина	Средний мужчина	Средний мужчина	Крупный мужчина
Колебания, шоссе, %	63,7	58,6	57,5	89,6	76,3	86,3
Стабильность, %	60,2	70,3	73,9	90,6	80,6	84,9
Колебания, волнообразная поверхность, %	64,0	72,0	73,4	93,1	81,4	88,8
Средний SEAT, %	62,6	67,0	68,3	91,1	79,4	86,7
Гасящая вибрации подушка/высокоэластичная спинка						
№ пассажира	Пассажир №1	Пассажир №2	Пассажир №3	Пассажир №4	Пассажир №5	Пассажир №6
Телосложение пассажира	Маленькая женщина	Средняя женщина	Средняя женщина	Средний мужчина	Средний мужчина	Крупный мужчина
Колебания, шоссе, %	60,3	54,9	48,3	78,2	62,0	60,6
Стабильность, %	62,4	65,8	61,7	87,1	67,3	65,6
Колебания, волнообразная поверхность, %	65,3	67,2	62,8	89,8	68,9	67,4
Средний SEAT, %	62,7	62,7	57,6	85,0	66,0	64,5
Гасящая вибрации подушка/ гасящая вибрации спинка						
№ пассажира	Пассажир №1	Пассажир №2	Пассажир №3	Пассажир №4	Пассажир №5	Пассажир №6
Телосложение пассажира	Маленькая женщина	Средняя женщина	Средняя женщина	Средний мужчина	Средний мужчина	Крупный мужчина
Колебания, шоссе, %	41,6	48,5	44,5	65,3	54,7	57,2
Стабильность, %	52,0	57,7	53,0	61,2	59,4	60,3
Колебания, волнообразная поверхность, %	52,3	61,0	54,1	70,2	63,7	57,8
Средний SEAT, %	48,6	55,7	50,5	65,6	59,3	58,5
% улучшения, только подушка	0,0	4,3	10,7	6,1	13,4	22,1
% улучшения, подушка и спинка	14,0	11,2	17,7	25,5	20,2	28,2

Таблица Б

Эффективная величина коэффициента пропускания сиденья (SEAT) - результаты - сиденье водителя						
- вертикальное направление (ось Z) - для подсчета SEAT применялись только данные о подушке - дорожная поверхность №1 - шоссе - дорожная поверхность №2 - средняя двухполосная дорога - дорожная поверхность №3 - ухабистая двухполосная дорога						
Высокоэластичная подушка/высокоэластичная спинка						
№ пассажира	Пассажир №1	Пассажир №2	Пассажир №3	Пассажир №4	Пассажир №5	Пассажир №6
Телосложение пассажира	Маленькая женщина	Средняя женщина	Средняя женщина	Средний мужчина	Средний мужчина	Крупный мужчина
Дорожная поверхность №1	65,3	81,8	65,7	117,3	107,0	93,1
Дорожная поверхность №2	72,3	81,1	74,4	114,2	103,9	91,1
Дорожная поверхность №3	73,8	82,0	75,1	120,8	118,6	97,4
Средний SEAT, %	70,5	81,6	71,8	117,5	109,9	93,8
Гасящая вибрации подушка/высокоэластичная спинка						
№ пассажира	Пассажир №1	Пассажир №2	Пассажир №3	Пассажир №4	Пассажир №5	Пассажир №6
Телосложение пассажира	Маленькая женщина	Средняя женщина	Средняя женщина	Средний мужчина	Средний мужчина	Крупный мужчина

Дорожная поверхность №1	66,4	76,5	61,5	97,9	83,2	78,8
Дорожная поверхность №2	68,5	77,4	65,7	100,3	84,1	78,8
Дорожная поверхность №3	69,9	79,5	69,9	100,9	90,2	83,8
Средний SEAT, %	68,3	77,8	65,7	99,7	85,8	80,5
Гасящая вибрации подушка/гасящая вибрации спинка						
№ пассажира	Пассажир №1	Пассажир №2	Пассажир №3	Пассажир №4	Пассажир №5	Пассажир №6
Телосложение пассажира	Маленькая женщина	Средняя женщина	Средняя женщина	Средний мужчина	Средний мужчина	Крупный мужчина
Дорожная поверхность №1	63,2	76,3	60,7	91,8	90,9	68,3
Дорожная поверхность №2	69,8	77,9	66,7	90,6	85,2	68,0
Дорожная поверхность №3	69,7	80,6	67,8	93,4	85,8	72,2
Средний SEAT, %	67,5	78,3	65,1	91,9	87,3	69,5
% улучшения, только подушка	2,2	3,8	6,1	17,8	24,0	13,4
% улучшения, подушка и спинка	2,9	3,4	6,7	25,5	22,5	24,3

Важно отметить, считается, что выражение «изделие из пены» обладает широким смыслом и не является ограничивающим. Выражение «изделие из пены», как его используют в настоящем описании, может включать, без ограничения: формованные пены, автомобильные пены (подушки и спинки сидений автомобилей, подголовники, боковые поддержки спинки и сиденья, подлокотники, поддерживающие элементы, сиденья мотоциклов и транспортных средств для отдыха, сиденья в самолетах, лодках и поездах и т.д.), сиденья, являющиеся элементами офисной мебели (например, стульев, табуреток, диванов, и т.д.), промышленные детали (например, крепления двигателей, компрессоров, и т.д.) и другой инвентарь. Также важно отметить, что конструкция и расположение элементов системы и описанных способов являются исключительно иллюстративными. Хотя только несколько предпочтительных вариантов настоящего изобретения, в настоящем понимании, описаны в данном описании детально, лица, квалифицированные в данной области техники, которые ознакомятся с данным описанием, оценят многообразие возможных модификаций (например, изменения размеров, измерений, структур, форм и пропорций различных элементов, значений параметров, способов установки, применения материалов, цветов, направлений, процедур и т.д.), которые возможны без отклонения от нового подхода и преимуществ сущности описанного предмета и пунктов формулы изобретения. Соответственно все такие модификации предназначаются для включения в сферу действия формулы изобретения, которая описана ниже, в настоящем понимании, а также в любые настоящие или добавленные в будущем пункты формулы изобретения. Порядок или последовательность любого способа или стадий методики можно изменять в соответствии с альтернативными предпочтительными вариантами. В любых приложенных пунктах формулы изобретения, включая те, которые могут

быть добавлены в будущем, любые положения способов и функций предназначены для того, чтобы включать описанные в настоящем описании структуры и соответствующие функции, а также не только структурные эквиваленты, но и эквивалентные структуры. Другие замещения, модификации, изменения и неупоминания могут быть допущены в конструкции, условиях работы и расположении типичных предпочтительных вариантов без отклонения от пунктов формулы изобретения в их настоящем понимании и приведенном описании.

Формула изобретения

1. Материал на основе полиуретановой пены с открытыми ячейками, включающий продукт реакции полиола с молекулярной массой более чем 3000 и содержанием моноспирта менее чем 10 мас.%, сшивающего агента, аминового катализатора, включающего катализатор раздува и катализатор гелеобразования, где соотношение катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1:3 до 1:8 по массе, изоцианата, поверхностно-активного вещества и воды, в котором полиол и изоцианат обладают стехиометрическим соотношением (индексом) от 85 до 105.

2. Материал в соответствии с п.1, в котором молекулярная масса полиола составляет от 5000 до 10000.

3. Материал в соответствии с п.1, в котором молекулярная масса полиола составляет от 6000 до 8000.

4. Материал в соответствии с п.1, в котором содержание моноспирта в полиоле составляет примерно 5 мас.%.

5. Материал в соответствии с п.1, в котором соотношение катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1:3 до 1:6.

6. Материал в соответствии с п.5, в котором соотношение катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1:3 до 1:5.

7. Материал в соответствии с п.1, в котором индекс составляет от 90 до 98.

8. Материал в соответствии с п.1, в котором концентрация поверхностно-активного вещества составляет от 0,2 до 0,7 ч./100 ч. полимера.

9. Изделие из пены с открытыми ячейками, полученное из пенного материала с открытыми ячейками, предназначенное для применения в сиденьях, которое изготавливают из реакционного продукта, который включает полиол с молекулярной массой более чем 3000 и содержанием моноспирта менее чем 10 мас.%; сшивающий агент; аминовый катализатор, включающий катализатор раздува и катализатор гелеобразования, где соотношение катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1:3 до 1:8 по массе; изоцианат; поверхностно-активное вещество; воду, в котором полиол и изоцианат обладают стехиометрическим соотношением (индексом) от 85 до 105.

10. Изделие из пены с открытыми ячейками в соответствии с п.9, в котором молекулярная масса полиола составляет от 5000 до 10000.

11. Изделие из пены с открытыми ячейками в соответствии с п.9, в котором молекулярная масса полиола составляет от 6000 до 8000.

12. Изделие из пены с открытыми ячейками в соответствии с п.9, в котором содержание моноспирта в полиоле составляет примерно 5 мас.%.

13. Изделие из пены с открытыми ячейками в соответствии с п.9, в котором соотношение катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1:3 до 1:6.

14. Изделие из пены с открытыми ячейками в соответствии с п.13, в котором

соотношение катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1:3 до 1:5.

15. Изделие из пены с открытыми ячейками в соответствии с п.9, в котором индекс составляет от 90 до 98.

16. Изделие из пены с открытыми ячейками в соответствии с п.9, в котором концентрация поверхностно-активного вещества составляет от 0,2 до 0,7 ч./100 ч. полимера.

17. Изделие из пены с открытыми ячейками в соответствии с п.9, которое представляет собой подушку в основании сиденья, подушку в спинке сиденья, поясничную подушку или поддерживающую подушку.

18. Способ приготовления изделий из пены с открытыми ячейками, который включает следующие стадии: обеспечение полиола с молекулярной массой более чем 3000 и содержанием моноспирта менее чем 10 мас.%; сшивающего агента, аминового катализатора, включающего катализатор раздува и катализатор гелеобразования, где соотношение катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1:3 до 1:8 по массе; изоцианата; поверхностно-активного вещества и воды, причем стехиометрическое соотношение (индекс) полиола и изоцианата составляет от 85 до 105, с целью образования реакционной смеси; заполнение реакционной смесью литейной формы для образования изделия из пены; термическое отверждение изделия из пены; извлечение изделия из пены из формы; прессование изделия из пены.

19. Способ в соответствии с п.18, в котором стадия прессования производится через промежуток времени от 60 до 600 с после извлечения изделия из пены из формы.

20. Способ в соответствии с п.19, в котором стадия прессования производится через промежуток времени от 60 до 300 с после извлечения изделия из пены из формы.

21. Способ в соответствии с п.19, в котором стадия прессования производится через промежуток времени от 60 до 120 с после извлечения изделия из пены из формы.

22. Способ в соответствии с п.18, в котором стадия прессования включает сначала сжатие изделия из пены до примерно 50% его изначальной высоты, затем сжатие изделия из пены до примерно 90% от его изначальной высоты, а затем повторное сжатие изделия из пены до примерно 90% его изначальной высоты.

23. Способ в соответствии с п.22, в котором промежуток времени между каждым сжатием изделия из пены составляет по меньшей мере 30 с.

24. Способ в соответствии с п.18, в котором изделие представляет собой подушку в основании сиденья, подушку в спинке сиденья, поясничную подушку или поддерживающую подушку.

25. Способ в соответствии с п.18, в котором молекулярная масса полиола составляет от 5000 до 10000.

26. Способ в соответствии с п.18, в котором молекулярная масса полиола составляет от 6000 до 8000.

27. Способ в соответствии с п.18, в котором содержание моноспирта в полиоле составляет примерно 5 мас.%.

28. Способ в соответствии с п.18, в котором соотношение катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1:3 до 1:6.

29. Способ в соответствии с п.28, в котором соотношение катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1:3 до 1:5.

30. Способ в соответствии с п.18, в котором индекс составляет от 90 до 98.

31. Способ в соответствии с п.18, в котором концентрация поверхностно-активного

вещества составляет от 0,2 до 0,7 ч./100 ч. полимера.

32. Способ в соответствии с п.18, в котором изделие из пены обладает улучшенными характеристиками в отношении коэффициента пропускания.

33. Способ в соответствии с п.18, в котором изделие из пены обладает улучшенным показателем эффективной величины коэффициента пропускания сиденья (SEAT).

34. Способ в соответствии с п.18, в котором изделие из пены обладает улучшенным показателем комфорта.

35. Материал на основе полиуретановой пены с открытыми ячейками, включающий продукт реакции полиола с молекулярной массой более чем 3000 и содержанием моноспирта менее чем 10 мас.%; сшивающего агента, аминового катализатора, включающего катализатор раздува и катализатора гелеобразования, где соотношение катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1:3 до 1:8 по массе, изоцианата, поверхностно-активного вещества и воды, в котором полиол и изоцианат обладают стехиометрическим соотношением (индексом) от 85 до 105, предназначенный для изготовления пенного материала с улучшенными характеристиками в отношении пропускания.

36. Материал на основе полиуретановой пены с открытыми ячейками, включающий продукт реакции полиола с молекулярной массой более чем 3000 и содержанием моноспирта менее чем 10 мас.%; сшивающего агента, аминового катализатора, включающего катализатор раздува и катализатор гелеобразования, где соотношение катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1:3 до 1:8 по массе, изоцианата, поверхностно-активного вещества и воды, в котором полиол и изоцианат обладают стехиометрическим соотношением (индексом) от 85 до 105, предназначенный для изготовления пенного материала с улучшенными характеристиками показателя эффективной величины коэффициента пропускания сиденья (SEAT).

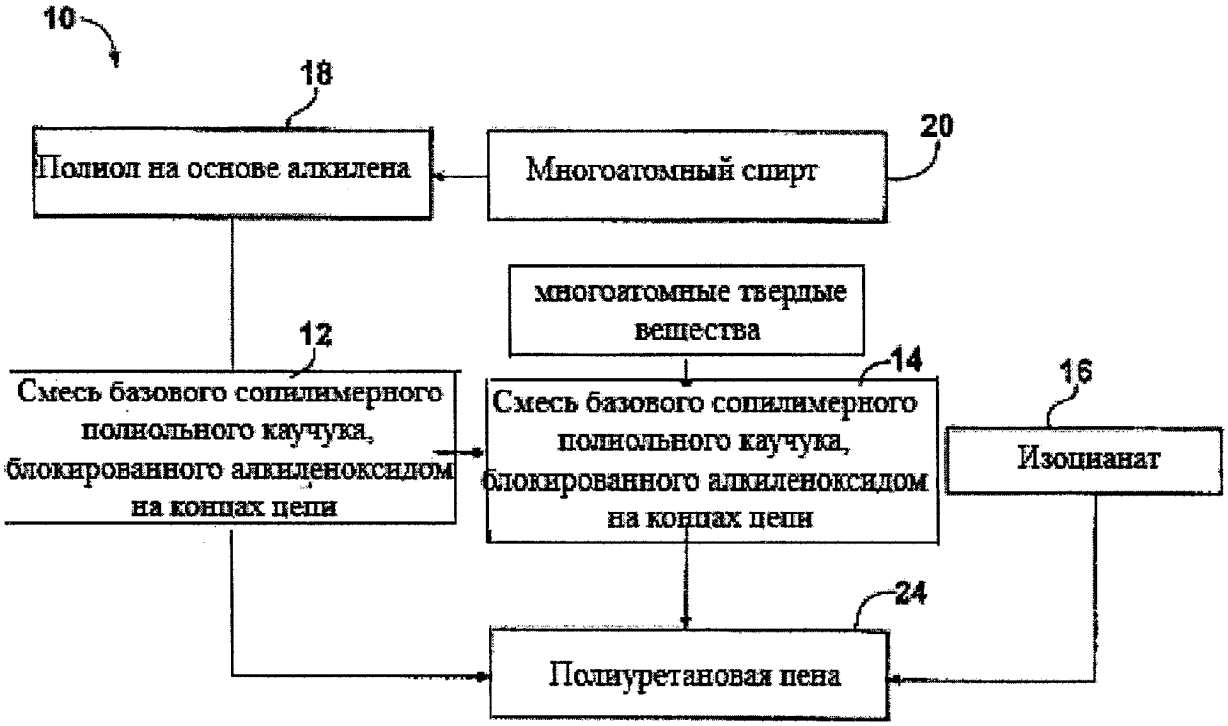
37. Материал на основе полиуретановой пены с открытыми ячейками, включающий продукт реакции полиола с молекулярной массой более чем 3000 и содержанием моноспирта менее чем 10 мас.%; сшивающего агента, аминового катализатора, включающего катализатор раздува и катализатора гелеобразования, где соотношение катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1:3 до 1:8 по массе, изоцианата, поверхностно-активного вещества и воды, в котором полиол и изоцианат обладают стехиометрическим соотношением (индексом) от 85 до 105, предназначенный для изготовления пенного материала, показатель комфорта которого составляет менее чем примерно 13,0.

38. Материал на основе полиуретановой пены с открытыми ячейками, включающий продукт реакции полиола с молекулярной массой более чем 3000 и содержанием моноспирта менее чем 10 мас.%; сшивающего агента, аминового катализатора, включающего катализатор раздува и катализатора гелеобразования, где соотношение катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1:3 до 1:8 по массе, изоцианата, поверхностно-активного вещества и воды, в котором полиол и изоцианат обладают стехиометрическим соотношением (индексом) от 85 до 105, предназначенный для изготовления пенного материала, который обладает сниженными гистерезисными потерями.

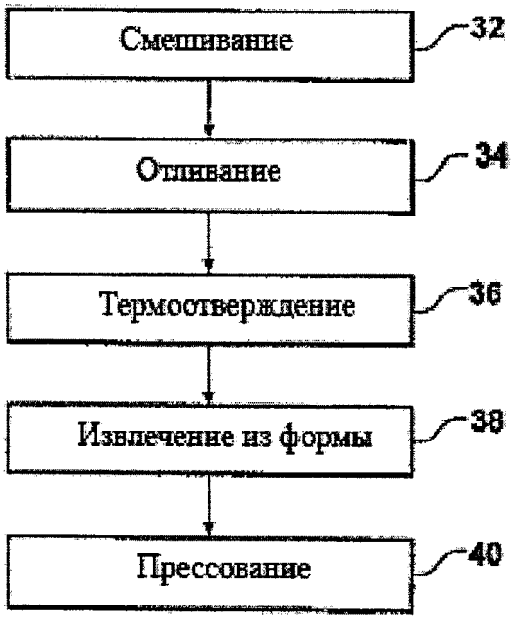
39. Материал на основе полиуретановой пены с открытыми ячейками, включающий продукт реакции полиола с молекулярной массой более чем 3000 и содержанием моноспирта менее чем 10 мас.%; сшивающего агента, аминового катализатора, включающего катализатор раздува и катализатор гелеобразования, где соотношение

катализатора раздува к катализатору гелеобразования составляет от 1:3 до 1:8 по массе, изоцианата, поверхностно-активного вещества и воды, в котором полиол и изоцианат обладают стехиометрическим соотношением (индексом) от 85 до 105, предназначенный для изготовления пенного материала, обладающего сниженной деформацией ползучести.

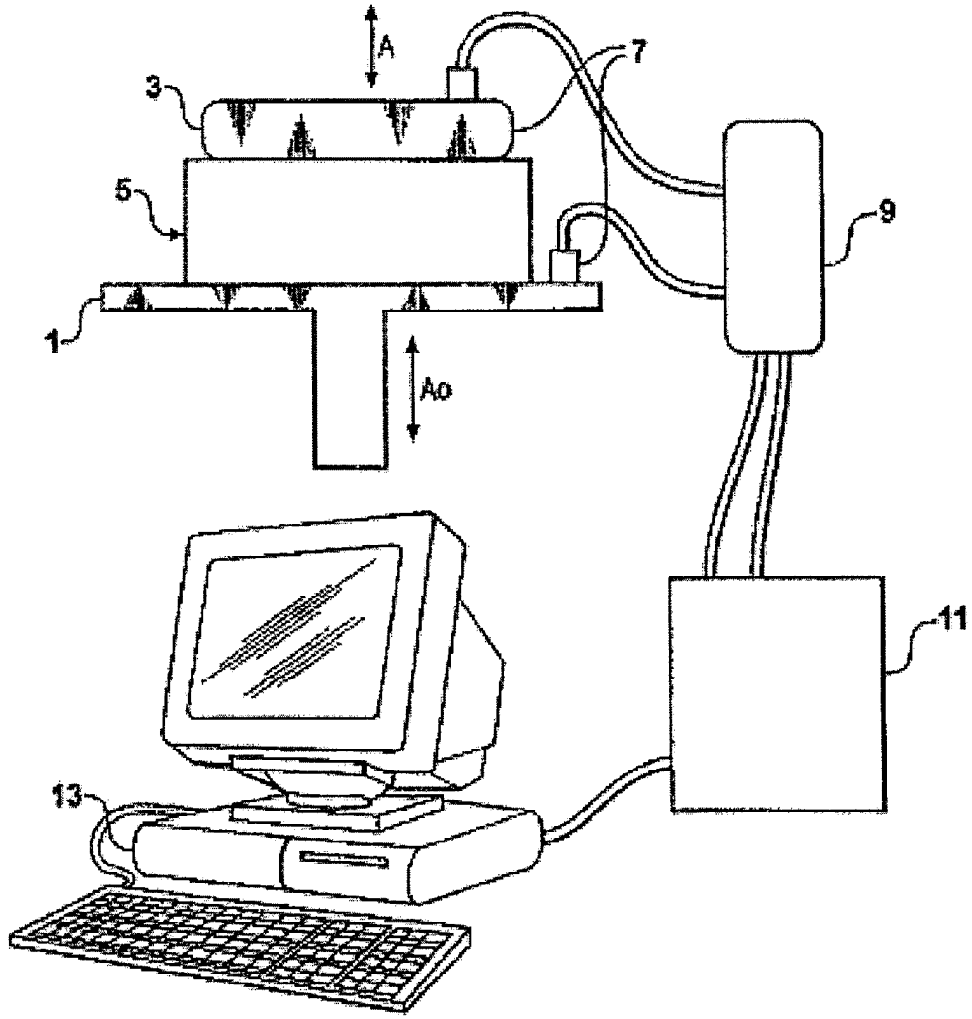
40. Компонент транспортного средства, содержащий пенный материал, полученный в соответствии с одним из пп.1-39, который представляет собой подушку в основании сиденья, подушку в спинке сиденья, поясничную подушку или поддерживающую подушку.


10
18
Полиол на основе алкилена
Многоатомный спирт
20
многоатомные твердые вещества
12
Смесь базового сополимерного полимольного каучука, блокированного алкиленоксидом на концах цепи
14
Смесь базового сополимерного полимольного каучука, блокированного алкиленоксидом на концах цепи
16
Изоцианат
24
Полиуретановая пена

Фиг. 1


Смешивание
32
Отливание
34
Термоотверждение
36
Извлечение из формы
38
Прессование
40

Фиг.2



Фиг.3

			Количество ОН	23	18	6233,3	1603	251	560	24		Стехиометр.			
п	Формула	Время до прессования	Контрольные составы на основе Е960	960	971	Общее содержание воды	DEOA(чист.)	A-1	33-LV	5164	5169	Индекс 100: отношение ISO	Отношение Полимер: TDI	Оценочная плотность	Содержание твердых веществ, %
1	А-А	2 мин	TDI2,3	70,00	30,00	2,30	1,50	0,10	0,30	0,30	0,50	29,609	3,546	62	10,8
2	А	30 с	TDI2,3	70,00	30,00	2,30	1,50	0,10	0,30	0,30	0,50	29,609	3,546	62	10,8
3	А	45с	TDI2,3	70,00	30,00	2,30	1,50	0,10	0,30	0,30	0,50	29,609	3,546	62	10,8
4	А	3 мин	TDI2,3	70,00	30,00	2,30	1,50	0,10	0,30	0,30	0,50	29,609	3,546	62	10,8
5	А	4 мин	TDI2,3	70,00	30,00	2,30	1,50	0,10	0,30	0,30	0,50	29,609	3,546	62	10,8
6	Б-Б	2 мин	TDI2,5	50,00	50,00	2,50	1,50	0,10	0,30	0,30	0,50	31,387	3,352	58	18,0
7	Б	30 с	TDI2,5	50,00	50,00	2,50	1,50	0,10	0,30	0,30	0,50	31,387	3,352	58	18,0
8	Б	45 с	TDI2,5	50,00	50,00	2,50	1,50	0,10	0,30	0,30	0,50	31,387	3,352	58	18,0
9	Б	3 мин	TDI2,5	50,00	50,00	2,50	1,50	0,10	0,30	0,30	0,50	31,387	3,352	58	18,0
10	Б	4 мин	TDI2,5	50,00	50,00	2,50	1,50	0,10	0,30	0,30	0,50	31,387	3,352	58	10,8
11	В	2 мин	TM20 2,3-1	70,00	30,00	2,30	0,00	0,12	0,35	0,50	0,50	28,019	3,704	62	10,8
12	Г	30 с	TM20 2,3-2	70,00	30,00	2,30	0,00	0,12	0,35	0,75	0,50	28,029	3,711	62	10,8
13	Г	45 с	TM20 2,3-2	70,00	30,00	2,30	0,00	0,12	0,35	0,75	0,50	28,029	3,711	62	10,8
14	Д	3 мин	TM20 2,3-3	70,00	30,00	2,30	0,00	0,12	0,35	0,35	0,50	28,013	3,699	62	10,8
15	Д	4 мин	TM20 2,3-3	70,00	30,00	2,30	0,00	0,12	0,35	0,35	0,50	28,013	3,699	62	10,8
16	Е	2 мин	TM20 2,5-1	50,00	50,00	2,50	0,00	0,12	0,35	0,50	0,50	29,940	3,473	58	18,0
17	Е	30 с	TM20 2,5-2	50,00	50,00	2,50	0,00	0,12	0,35	0,75	0,50	29,950	3,480	58	18,0
18	Ж	45 с	TM20 2,5-2	50,00	50,00	2,50	0,00	0,12	0,35	0,75	0,50	29,950	3,480	58	18,0
19	З	3 мин	TM20 2,5-3	50,00	50,00	2,50	0,00	0,12	0,35	0,35	0,50	29,934	3,468	58	18,0
20	З	4 мин	TM20 2,5-3	50,00	50,00	2,50	0,00	0,12	0,35	0,35	0,50	29,934	3,468	58	18,0

Фиг. 4А

	Жесткость Toyota 25%/50% ILD устойчивость				Гистерезис SCO B				Восстановление после деформации		Пропускание, постоянное ускорение				Показатель комфорта
п	Масса, г	Высота, мм	Сила при 25%, Н	Сила при 50%, Н	CPF при 15мм, Н	CPF, 20 мм, Н	CPF, 25 мм, Н	Потери на гистерезис %	Сила при 5 мин, Н	Восстановление после нагрузки 5 мин	Част своб. колебаний, Гц	Пиковое пропускание	Частота затухания, Гц	Пропускание при 6 Гц	
1	1035	97,25	290,24	506,95	233,85	270,52	308,72	17,09	178,74	8,81	3,10	5,99	4,34	0,39	18,57
2	1037	96,62	280,15	490,98	230,10	266,07	303,24	17,17	178,98	8,68	3,10	7,48	4,28	0,42	23,19
3	1049	97,44	297,75	517,87	243,04	281,00	320,24	17,57	177,61	9,38	3,15	8,11	4,35	0,39	25,55
4	1034	96,88	265,35	455,99	217,23	251,15	286,29	17,52	178,39	8,99	2,90	5,12	4, 22	0,36	14,85
5	1054	97,40	296,14	515,92	241,98	279,73	318,90	17,78	178,13	9,12	3,18	6,97	4,39	0,41	22,16
6	954	98,09	293,30	513,50	237,81	275,51	314,75	21,51	178,99	12,25	3,14	4,11	4,79	0,50	12,91
7	960	97,52	301,90	534,54	245,79	286,74	328,39	21,49	172,75	11,66	3,19	4,61	4,87	0,58	14,71
8	967	97,70	287,28	506,42	233,26	271,22	310,75	21,07	174,08	11,18	3,04	3,61	4,66	0,53	10,97
9	958	97,87	301,42	533,89	246,54	286,02	325,89	21,72	172,72	11,88	3,24	4,78	4,71	0,47	15,49
10	983	98,25	298,87	527,76	246,07	283,97	323,59	21,11	173,07	11,70	3,15	4,58	4,66	0,43	14,43
11	1030	97,40	268,71	455,06	219,21	252,77	287,30	19,30	176,40	10,00	2,91	6,75	4,34	0,41	10,91
12	1032	95,43	246,33	427,56	201,55	234,14	267,47	18,83	179,39	8,47	2,90	3,91	4,38	0,40	11,34
13	1040	97,28	282,29	478,69	230,99	266,10	302,45	19,43	176,89	9,75	3,04	5,36	4,44	0,42	16,29
14	1047	97,47	272,79	478,23	255,02	260,16	296,59	19,91	175,27	10,58	3,10	4,44	4,54	0,47	13,76
15	1041	98,03	266,82	464,20	218,96	252,58	287,43	19,85	175,36	10,53	3,00	4,04	4,37	0,41	12,12
16	975	97,60	266,48	469,89	219,11	254,18	291,17	23,33	172,12	12,18	3,24	2,26	5,03	0,62	8,49
17	959	97,79	304,48	528,59	249,93	291,02	333,11	23,41	170,47	13,02	3,30	3,64	5,05	0,63	12,01
18	959	97,74	289,81	511,14	236,11	276,46	316,58	23,30	169,80	13,37	3,23	3,73	4,88	0,55	12,05
19	979	97,99	307,47	546,91	254,44	296,81	339,56	24,12	168,88	13,84	3,32	3,76	4,99	0,56	12,48
20	970	98,10	307,57	540,13	253,91	294,00	335,79	24,35	166,61	15,00	3,28	4,03	5,13	0,62	13,22

Фиг. 4Б

	Пропускание - постоянный сдвиг				Микросдвиг											
n	Част своб. колеба-ний, Гц	Пиковое пропуска-ние	Час-тота зату-хания, Гц	Пропуска-ние при 6 Гц	Сила (25%), Н	Сила (65%), Н	Градиент (25%), Н/мм	Градиент (50%), Н/мм	Гради-ент (65%) Н/мм	L(96 Н),%	L(196Н), %	L(392Н), %	К(49-147Н),Н/мм	К(147-441Н),Н/мм	К(343-441Н),Н/мм	Гис-тере-зис, %
1	3,47	1,25	3,64	0,34	296,87	808,66	7,51	12,73	31,80	3,62	10,41	37,13	25,23	9,11	11,74	15,65
2	3,42	1,25	3,58	0,34	287,96	782,90	7,09	12,48	30,72	3,75	11,31	38,62	23,65	8,71	11,79	15,83
3	3,53	1,31	3,70	0,32	304,44	826,99	7,61	13,21	32,29	3,70	9,92	36,04	26,34	9,77	11,86	16,17
4	3,41	1,09	3,53	0,28	272,14	717,21	6,92	11,00	27,33	4,20	12,96	41,48	20,25	8,07	11,63	16,24
5	3,49	1,30	3,69	0,34	302,33	825,39	7,56	13,24	32,19	3,78	10,05	36,27	26,22	9,60	11,96	16,31
6	3,88	1,28	4,15	0,41	302,41	822,73	7,47	12,91	31,53	3,40	10,01	36,18	27,33	9,77	13,07	19,97
7	3,84	1,34	4,19	0,50	310,71	854,18	7,98	13,79	32,94	3,35	9,60	34,77	27,39	10,30	13,28	19,83
8	3,75	1,10	3,94	0,40	295,01	812,22	7,67	12,88	31,11	3,54	11,08	37,04	24,14	9,59	13,01	19,49
9	3,82	1,33	4,14	0,39	310,27	868,79	7,94	13,89	34,72	3,37	9,65	34,97	28,26	10,40	13,36	20,06
10	3,78	1,30	4,11	0,41	307,71	858,21	7,59	13,75	33,64	3,47	9,31	35,39	29,90	9,89	13,18	19,52
11	4,17	1,13	4,35	0,38	274,55	713,60	6,54	10,92	26,72	4,20	12,57	41,40	21,35	8,10	11,82	17,77
12	3,56	1,00	3,57	0,32	253,12	684,01	6,47	10,87	27,88	4,58	15,50	44,58	16,10	7,59	12,41	17,21
13	3,56	1,27	3,81	0,38	289,97	750,85	6,96	11,61	28,02	3,56	10,74	38,79	23,87	8,89	11,78	18,00
14	3,58	1,15	3,79	0,37	282,44	773,25	7,08	12,18	31,15	3,88	11,80	39,50	23,16	8,55	12,44	18,29
15	4,83	1,12	4,96	0,46	275,75	749,69	6,63	11,80	30,20	3,86	12,38	40,76	22,64	8,17	12,31	18,20
16	4,08	0,98	4,11	0,52	276,74	768,82	7,16	12,31	30,94	3,78	12,65	39,99	21,17	8,82	13,58	21,35
17	4,02	1,28	4,43	0,56	315,23	854,96	8,05	13,17	34,28	3,64	9,61	34,33	27,40	10,98	13,47	21,70
18	4,32	1,21	4,67	0,51	300,89	825,54	7,56	12,98	32,60	3,56	10,29	36,28	25,82	9,95	13,56	21,54
19	4,08	1,26	4,49	0,51	321,18	900,92	8,41	14,22	36,89	3,46	9,11	33,27	28,90	11,32	14,24	22,41
20	5,12	1,48	5,71	0,85	320,36	888,78	8,19	13,99	35,99	3,18	8,38	33,69	32,20	10,97	14,20	22,57

Фиг. 4В

		Подробный состав, част./100 част. полимера							Подробности способа (ручное заполнение)				Продукты, в которых состав применяется								
n	Фор-мула	Базо-вый поли-ол	Полио-льный сопо-лимер	Вода	Сши-вающ ий агент	Ката-лиза-тор	ПАВ	Изоци-анат (ин-декс 100)	Термо-отверж-дение	Сброс темп.-давл.	Восста-новление после нагрузки 5 мин	n	Пена для сиденья	Подго-ловник	Под-ло-котник	т р	о н	Козы-рек	Дверь	Ко-вер	Дру-гое
1	А	70,00	30,00	2,30	1,50	0,40	0,80	TDI	4 мин	2 мин	2 мин	1	x								
2	А	70,00	30,00	2,30	1,50	0,40	0,80	TDI	4 мин	2 мин	30 с	2	x								
3	А	70,00	30,00	2,30	1,50	0,40	0,80	TDI	4 мин	2 мин	45 с	3	x								
4	А	70,00	30,00	2,30	1,50	0,40	0,80	TDI	4 мин	2 мин	3 мин	4	x								
5	А	70,00	30,00	2,30	1,50	0,40	0,80	TDI	4 мин	2 мин	4 мин	5	x								
6	Б	50,00	50,00	2,50	1,50	0,40	0,80	TDI	4 мин	2 мин	2 мин	6	x								
7	Б	50,00	50,00	2,50	1,50	0,40	0,80	TDI	4 мин	2 мин	30 с	7	x								
8	Б	50,00	50,00	2,60	1,50	0,40	0,80	TDI	4 мин	2 мин	45 с	8	x								
9	Б	50,00	50,00	2,50	1,50	0,40	0,80	TDI	4 мин	2 мин	3 мин	9	x								
10	Б	50,00	50,00	2,50	1,50	0,40	0,80	TDI	4 мин	2 мин	4 мин	10	x								
11	В	70,00	30,00	2,30	0,00	0,47	1,00	TM20	4 мин	2 мин	2 мин	11	x								
12	Г	70,00	30,00	2,30	0,00	0,47	1,25	TM20	4 мин	2 мин	30 с	12	x								
13	Г	70,00	30,00	2,30	0,00	0,47	1,25	TM20	4 мин	2 мин	45 с	13	x								
14	Д	70,00	30,00	2,30	0,00	0,47	0,85	TM20	4 мин	2 мин	3 мин	14	x								
15	Д	70,00	30,00	2,30	0,00	0,47	0,85	TM20	4 мин	2 мин	4 мин	15	x								
16	Е	50,00	50,00	2,50	0,00	0,47	1,00	TM20	4 мин	2 мин	2 мин	16	x								
17	Ж	50,00	50,00	2,50	0,00	0,47	1,25	TM20	4 мин	2 мин	30 с	17	x								
18	Ж	50,00	50,00	2,50	0,00	0,47	1,25	TM20	4 мин	2 мин	45 с	18	x								
19	З	50,00	50,00	2,50	0,00	0,47	0,85	TM20	4 мин	2 мин	3 мин	19	x								
20	З	50,00	50,00	2,50	0,00	0,47	0,85	TM20	4 мин	2 мин	4 мин	20	x								

Фиг.4Г

То же, если расхождение менее чем:		10%			10%	10%	10%	10%				
	Относительные эксплуатационные характеристики состава											
n	Стоимость	Смягчение	Термич.	Поясничный	Износостойкость	Статич. Комфорт	Динамич. Комфорт	Показатель комфорта	Возможность повторной переработки	Возможность обработки	Безопасность	Устойчивость
1	*контрольный*							-	*контрольный*			
2		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	
3		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	
4		+	Δ		Δ	Δ	+	-	Δ	Δ	Δ	
5		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	
6	*контрольный*							Δ	*контрольный*			
7		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	
8		+	Δ		Δ	Δ	+	+	Δ	Δ	Δ	
9		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	
10		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	
11		+	Δ		-	-	+	+	Δ	Δ	Δ	
12		+	Δ		-	Δ	+	Δ	Δ	Δ	Δ	
13		+	Δ		-	-	+	-	Δ	Δ	Δ	
14		+	Δ		-	-	+	-	Δ	Δ	Δ	
15		+	Δ		-	-	+	Δ	Δ	Δ	Δ	
16		+	Δ		Δ	Δ	+	+	Δ	Δ	Δ	
17		+	Δ		Δ	Δ	+	Δ	Δ	Δ	Δ	
18		Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	
19		Δ	Δ		-	-	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	
20		Δ	Δ		-	-	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	

Фиг. 4Д

			Кол-во ОН	23	19,5	6233,3	1603	251	560	24					
n	Формула	Время до прессования	Тяньцзиньский полиол	960	TPOP 05-45	Общее содержание воды	DEOA (чист.)	A-1	33-LV	5164	5169	ISO	Отношение полимер: TDI	Оценочная плотность	Процентное содержание твердых веществ
21	И-В	2 мин	TDI2,3-T	76,00	24,00	2,30	1,50	0,11	0,33	0,30	0,50	29,741	3,532	62	10,8
22	К-Г	2 мин	TDI2,5-T	60,00	40,00	2,50	1,50	0,11	0,33	0,30	0,50	31,588	3,332	58	18,0
23	Л	2 мин	TM20 2,3-T	76,00	24,00	2,30	0,00	0,13	0,39	0,50	0,50	28,168	3,686	62	10,8
24	М	2 мин	TM20 2,5-T	60,00	40,00	2,60	0,00	0,13	0,39	0,50	0,50	30,162	3,449	58	18,0

			Кол-во ОН	23	20	6233,3	1603	251	560	24					
n	Формула	Время до прессования	Корейский полиол	960	KE880S	Общее содержание воды	DEOA (чист.)	A-1	33-LV	5164	5169	ISO	Отношение полимер: TDI	Оценочная плотность	Процентное содержание твердых веществ
25	Н-Д	2 мин	TDI2,3-K	74,29	25,74	2,30	1,50	0,10	0,30	0,30	0,50	29,722	3,533	62	10,8
26	О-Е	2 мин	TDI2,5- K	57,14	42,86	2,50	1,50	0,10	0,30	0,30	0,50	31,576	3,332	58	18,0
27	П	2 мин	TM20 2,3-K	74,29	25,71	2,30	0,00	0,12	0,35	0,50	0,50	28,141	3,687	62	10,8
28	Р	2 мин	TM20 2,5-K	57,14	42,86	2,50	0,00	0,12	0,35	0,50	0,50	30,144	3,449	58	18,0

Фиг.4Е

	Жесткость Toyota 25%/50% ILD				Гистерезис SCO B				Восстановление после деформации		Пропускание, постоянное ускорение				Показатель комфорта
n	Масса, г	Высота, мм	Сила при 25%, Н	Сила при 50%, Н	CPF при 15 мм, н	CPF, 20 мм, Н	CPF, 25 мм, Н	Гистерезисные потери, %	Сила при 5 мин, Н	Восстановление после нагрузки 5 мин	Частота свободных колебаний, Гц	Пиковое пропускание	Частота затухания, Гц	Пропускание при 6 Гц	
21	1040	96,85	274,31	484,92	220,05	254,74	291,25	16,97	179,92	8,21	3,05	6,12	4,19	0,41	18,67
22	988	97,15	329,12	589,40	267,98	311,02	256,40	20,29	173,36	11,55	3,35	6,80	3,40	0,47	22,78
23	1040	97,13	286,36	493,05	235,33	271,18	308,62	19,33	174,83	10,80	3,18	7,26	4,46	0,46	22,94
24	988	97,26	316,17	563,96	261,56	302,07	346,30	21,47	173,00	11,73	3,38	4,96	4,88	0,51	16,67

	Жесткость Toyota 25%/50% ILD				Гистерезис SCO B				Восстановление после деформации		Пропускание, постоянное ускорение				Показатель комфорта
n	Масса, г	Высота, мм	Сила при 25%, Н	Сила при 50%, Н	CPF при 15 мм, Н	CPF, 20 мм, Н	CPF, 25 мм, Н	Гистерезисные потери, %	Сила при 5 мин, Н	Восстановление после нагрузки 5 мин	Частота свободных колебаний, Гц	Пиковое пропускание	Частота затухания, Гц	Пропускание при 6 Гц	
25	1051	98,19	300,69	527,20	240,26	277,27	315,52	17,49	177,56	9,41	3,13	8,83	4,40	0,42	27,64
26	977	97,00	326,62	288,98	262,35	306,01	351,60	21,42	172,79	11,84	3,40	6,62	5,01	0,62	22,51
27	1037	96,69	290,01	506,38	239,75	276,89	315,58	19,85	174,40	11,02	3,19	7,09	4,55	0,43	22,62
28	974	97,60	335,08	596,36	276,92	321,36	368,51	23,63	168,69	13,94	3,61	4,97	5,23	0,67	17,44

Фиг.4Ж

	Пропускание - постоянный сдвиг				Микросдвиг										
n	Част своб. колебаний, Гц	Пиковое пропускание	Частота затухания, Гц	Пропускание при 6 Гц	Сила (25%), Н	Сила (65%), Н	Градиент (25%), Н/мм	Градиент (50%), Н/мм	Градиент (65%) Н/мм	L(96 Н), %	L(196 Н),%	L(392 Н),%	K(49-147Н), Н/мм	K(147-441Н), Н/мм	K(343-441Н), Н/мм	Гистерезис, %
21	3,47	1,20	3,64	0,26	277,82	759,93	7,07	12,27	30,90	3,91	12,29	39,92	22,08	8,09	11,94	15,54
22	3,86	1,51	4,24	0,42	335,36	948,14	8,78	15,31	38,43	3,42	8,08	31,39	32,26	12,01	13,44	18,73
23	3,57	1,33	3,80	0,37	293,73	792,22	7,22	12,31	32,06	3,46	10,17	37,99	26,38	8,80	12,11	17,82
24	3,90	1,43	4,30	0,42	326,11	920,91	8,24	14,83	37,81	3,27	7,96	32,65	32,35	10,96	13,43	19,78

	Пропускание - постоянный сдвиг				Микросдвиг											
n	Част своб. колебаний, Гц	Пиковое пропускание	Частота затухания, Гц	Пропускание при 6 Гц	Сила (25%), Н	Сила (65%), Н	Градиент (25%), Н/мм	Градиент (50%), Н/мм	Градиент (65%) Н/мм	L(96Н),%	L(196 Н),%	L(392 Н),%	K(49-147Н), Н/мм	K(147-441Н), Н/мм	K(343-441Н), Н/мм	Гистерезис, %
25	3,52	1,36	3,71	0,36	303,82	834,27	7,49	13,19	32,91	3,57	9,79	36,16	28,56	9,40	11,75	16,39
26	3,91	1,58	4,39	0,47	330,83	946,64	8,86	15,54	98,75	3,60	8,83	31,89	30,23	11,97	13,73	19,83
27	3,65	1,43	3,96	0,39	298,99	821,94	7,43	13,04	33,95	3,33	9,90	38,99	27,09	9,17	12,52	18,22
28	4,11	1,59	4,74	0,56	347,39	980,72	9,08	15,64	39,88	3,27	7,29	29,91	36,10	12,83	14,39	21,92

Фиг. 43

		Подробный состав, част./100 част. полимера							Подробности способа (ручное заполнение)				Продукты, в которых применяется состав								
n	Формула	Базовый полиол	Полиольный сополимер	Вода	Сшивающий агент	Катализатор	ПАВ	Изоцианат (индекс 100)	Термоотверждение	Сброс темп.-давл.	Время до прессования	n	Пена для сиденья	Подголовник	Подлокотник	Ip	ОН	Козырек	Дверь	Ковер	другое
21	И	76,00	24,00	2,30	1,50	0,44	0,80	TDI	4 мин	2 мин	2мин	21	x								
22	К	80,00	40,00	2,50	1,50	0,44	0,80	TDI	4 мин	2 мин	2 мин	22	x								
23	Л	76,00	24,00	2,30	0,00	0,52	1,00	TM20	4 мин	2 мин	2 мин	23	x								
24	М	80,00	40,00	2,50	0,00	0,52	1,00	TM20	4 мин	2 мин	2 мин	24	x								

		Подробный состав, част./100 част. полимера							Подробности способа (ручное заполнение)				Продукты, в которых применяется состав								
n	Формула	Базовый полиол	Полиольный сополимер	Вода	Сшивающий агент	Катализатор	ПАВ	Изоцианат (индекс 100)	Термоотверждение	Сброс темп.-давл.	Время до прессования	n	Пена для сиденья	Подголовник	Подлокотник	Ip	ОН	Козырек	Дверь	Ковер	другое
25	Н	74,29	25,71	2,30	1,50	0,40	0,80	TDI	4 мин	2 мин	2 мин	25	x								
26	О	57,14	42,86	2,50	1,50	0,40	0,80	TDI	4 мин	2 мин	2 мин	26	x								
27	П	74,29	25,71	2,30	0,00	0,47	1,00	TM20	4 мин	2 мин	2 мин	27	x								
28	Р	57,14	42,86	2,50	0,00	0,47	1,00	TM20	4 мин	2 мин	2 мин	28	x								

Фиг.4И

	Относительные эксплуатационные характеристики состава										
n	Стоимость	Смягчение	Термич.	Поясничный	Износостойкость	Статич. комфорт	Динамич. комфорт	Показатель комфорта	Возможность повторной переработки	Возможность обработки	Безопасность	Устойчивость
21		Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	
22		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	
23		-	Δ		-	-	-	-	Δ	Δ	Δ	
24		+	Δ		Δ	Δ	+	-	Δ	Δ	Δ	

	Относительные эксплуатационные характеристики состава										
n	Стоимость	Смягчение	Термич.	Поясничный	Износостойкость	Статич. комфорт	Динамич. комфорт	Показатель комфорта	Возможность повторной переработки	Возможность обработки	Безопасность	Устойчивость
25		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	
26		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	
27		-	Δ		-	-	-	-	Δ	Δ	Δ	
28		+	Δ		Δ	-	-	-	Δ	Δ	Δ	

Фиг.4К

			Кол-во OH	20	19,5	6233,3	1603	251	560	24					
n	Формула	Время до прессования	Улучшение 1, с низким содержанием моноспирта	X960	TPOP 05-45	Общее содержание воды	DEOA(чист.)	A-1	33-LV	5164	5169	ISO	Отношение полимер: TDI	Оценочная плотность	Процентное содержание твердых веществ
29	С-Ж	2 мин	TDI2,3-XT	76,00	24,00	2,30	1,50	0,13	0,39	0,30	0,50	29,444	3,570	62	10,8
30	Т-З	2 мин	TDI2,5-XT	60,00	40,00	2,50	1,50	0,11	0,33	0,30	0,50	31,309	3,361	58	18,0
31	У	2 мин	TM20 2,3-XT	76,00	24,00	2,30	0,00	0,12	0,36	0,50	0,50	27,760	3,739	62	10,8
32	Ф	2 мин	TM20 2,5-XT	60,00	40,00	2,50	0,00	0,12	0,36	0,50	0,50	29,832	3,485	58	18,0

			Кол-во OH	17	19,5	6233,3	1603	251	560	24					
n	Формула	Время до прессования	Улучшение 2, с низким содержанием моноспирта	XX960	TPOP 05-45	Общее содержание воды	DEOA(чист.)	A-1	33-LV	5164	5169	ISO	Отношение полимер: TDI	Оценочная плотность	Процентное содержание твердых веществ
33	Х	2 мин	TDI2,3-XXT	76,00	24,00	2,30	1,50	0,13	0,40	0,30	0,50	29,100	3,613	62	10,8
34	Ц	2 мин	TDI2,5-XXT	60,00	40,00	2,50	1,50	0,15	0,42	0,30	0,50	31,125	3,385	58	18,0
35	Ч	2 мин	TM20 2,3-XXT	76,00	24,00	2,30	0,00	0,11	0,33	0,50	0,50	27,343	3,794	62	10,8
36	Ш	2 мин	TM20 2,5-XXT	60,00	40,00	2,50	0,00	0,11	0,33	0,50	0,50	29,498	3,524	58	18,0

			Кол-во OH	20	20	6233,3	1603	251	560	24					
n	Формула	Время до прессования	Корейский полиол 1	X960	KE880S	Общее содержание воды	DEOA (чист.)	A-1	33-LV	5164	5169	ISO	Отношение полимер: TDI	Оценочная плотность	Процентное содержание твердых веществ
37	Щ	2 мин	TM20 2,3-XK	74,29	25,71	2,30	0,00	0,12	0,35	0,50	0,50	27,768	3,737	62	10,8
38	Э	2 мин	TM20 2,5-KX	57,14	42,86	2,50	0,00	0,12	0,35	0,50	0,50	29,856	3,482	58	18,0
39	АА	2 мин	TDI 2,3-XK	74,29	25,71	2,30	1,50	0,10	0,30	0,30	0,50	29,376	3,574	62	10,8
40	АБ	2 мин	TDI 2,5-XK	67,14	42,86	2,50	1,50	0,10	0,30	0,30	0,50	31,310	3,360	58	18,0

Фиг. 4Л

	Жесткость Toyota 25%/50% ILD				Гистерезис SCO B				Восстановление после деформации		Пропускание, постоянное ускорение				Показатель комфорта
n	Масса, г	Высота, мм	Сила при 25%, Н	Сила при 50%, Н	CPF при 15 мм, Н	CPF, 20 мм, Н	CPF, 25 мм, Н	Потери на гистерезис, %	Сила при 5 мин, Н	Восстановление после нагрузки 5 мин	Част своб. колебаний, Гц	Пиковое пропускание	Частота затухания, Гц	Пропускание при 6 Гц	
29	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
30	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
31	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
32	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных

	Жесткость Toyota 25%/50% ILD				Гистерезис SCO B				Восстановление после деформации		Пропускание, постоянное ускорение				Показатель комфорта
n	Масса, г	Высота, мм	Сила при 25%, Н	Сила при 50%, Н	CPF при 15 мм, Н	CPF, 20 мм, Н	CPF, 25мм, Н	Потери на гистерезис, %	Сила при 5 мин, Н	Восстановление после нагрузки 5 мин	Част своб. Колебаний, Гц	Пиковое пропускание	Част. Аттен., Гц	Пропускание при 6 Гц	
33	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
34	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
35	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
36	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных

Фиг. 4М

	Жесткость Toyota 25%/50% ILD				Гистерезис SCO B				Восстановление после деформации		Пропускание, постоянное ускорение				Показатель комфорта
n	Масса, г	Высота, мм	Сила при 25%, Н	Сила при 50%, Н	CPF при 15 мм, Н	CPF, 20 мм, Н	CPF, 25 мм, Н	Потери на гистерезис, %	Сила при 5 мин, Н	Восстановление после нагрузки 5 мин	Част своб. Колебаний, Гц	Пиковое пропускание	Част. Аттен., Гц	Пропускание при 6 Гц	
37	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
38	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
39	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
40	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных

Фиг.4М(продолжение)

	Пропускание - постоянный сдвиг				Микросдвиг										
n	Частота свободных колебаний, Гц	Пиковое пропускание	Частота затухания, Гц	Пропускание при 6 Гц	Сила (25%), Н	Сила (65%), Н	Град. (25%), Н/мм	Град. (50%), Н/мм	Град. (65%) Н/мм	L(96H),%	L(196H),%	L(392H),%	K(49-147H), Н/мм	K(147-441H), Н/мм	K(343-441H), Н/мм	Гистерезис,%
29	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
30	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
31	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
32	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных

	Пропускание - постоянный сдвиг				Микросдвиг											
n	Част своб. колебаний, Гц	Пиковое пропускание	Частота затухания, Гц	Пропускание при 6 Гц	Сила (25%), Н	Сила (65%), Н	Град. (25%), Н/мм	Град. (50%), Н/мм	Град. (65%) Н/мм	L (96H),%	L (196H), %	L(392H),%	K(49-147H), Н/мм	K (147-441H), Н/мм	K (343-441H), Н/мм	Гистерезис, %
33	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
34	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
35	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
36	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных

Фиг. 4Н

	Пропускание - постоянный сдвиг				Микросдвиг											
n	Част своб. колебаний, Гц	Пиковое пропускание	Частота затухания, Гц	Пропускание при 6 Гц	Сила (25%), Н	Сила (65%), Н	Град. (25%), Н/мм	Град. (50%), Н/мм	Град. (65%) Н/мм	L(96H),%	L(196H),%	L(392H),%	K(49-147H), Н/мм	K (147-441H), Н/мм	K (343-441H), Н/мм	Гистерезис, %
37	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
38	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
39	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
40	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных

Фиг.4Н(продолжение)

		Подробный состав, част./100 част. полимера							Подробности способа (ручное заполнение)				Продукты, в которых применяется состав								
n	Формула	Базовый полиол	Полиольный сополимер	Вода	Сшивающий агент	Катализатор	ПАВ	Изоцианат (индекс 100)	Термоотверждение	Сброс темп.-давл.	Время до прессования	n	Пена для сиденья	Подголовник	Подлокотник	I p	OH	Козырек	Дверь	Ковер	другое
29	С	76,00	24,00	2,30	1,50	0,52	0,80	TDI			2 мин	29	x								
30	Т	60,00	40,00	2,50	1,50	0,44	0,80	TDI			2 мин	30	x								
31	У	76,00	24,00	2,30	0,00	0,48	1,0	TM20			2 мин	31	x								
32	Ф	60,00	40,00	2,50	0,00	0,48	1,0	TM20			2 мин	32	x								

		Подробный состав, част./100 част. полимера							Подробности способа (ручное заполнение)				Продукты, в которых применяется состав								
n	Формула	Базовый полиол	Полиольный сополимер	Вода	Сшивающий агент	Катализатор	ПАВ	Изоцианат (индекс 100)	Термоотверждение	Сброс темп.-давл.	Время до прессования	n	Пена для сиденья	Подголовник	Подлокотник	I p	OH	Козырек	Дверь	Ковер	другое
33	Х	76,00	24,00	2,30	1,50	0,53	0,80	TDI			2 мин	33	x								
34	Ц	60,00	40,00	2,50	1,50	0,57	0,80	TDI			2 мин	34	x								
35	Ч	76,00	24,00	2,30	0,00	0,44	1,0	TM20			2 мин	35	x								
36	Ш	60,00	40,00	2,50	0,00	0,44	1,0	TM20			2 мин	36	x								

Фиг. 4О

		Подробности состава, част/100 част. полимера							Детали способа (ручное заполнение)				Продукты, в которых состав применяется								
n	Формула	Базовый полиол	Полиольный сополимер	Вода	Сшивающий агент	Катализатор	ПАВ	Изоцианат (индекс 100)	Термоотверждение	Сброс темп.-давл.	Время до прессования	n	Пенадля сиденья	Подголовник	Подлокотник	Ip	OH	Козырек	Дверь	Ковер	другое
37	Щ	74,29	25,71	2,30	0,00	0,47	1,0	TDI			2мин	37	x								
38	Э	57,14	42,86	2,50	0,00	0,47	1,0	TDI			2мин	38	x								
39	АА	74,29	25,71	2,30	1,50	0,40	0,80	TM20			2мин	39	x								
40	АБ	57,14	42,86	2,50	1,50	0,40	0,80	TM20			2мин	40	x								

Фиг.4О(продолжение)

	Относительные эксплуатационные характеристики состава										
n	Стоимость	Смягчение	Термич.	Поясничный	Износостойкость	Статич. комфорт	Динамич. комфорт	Показатель комфорта	Возможность повторной переработки	Возможность обработки	Безопасность	Устойчивость
29			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
30			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
31			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
32			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	

	Относительные эксплуатационные характеристики состава										
n	Стоимость	Смягчение	Термич.	Поясничный	Износостойкость	Статич. комфорт	Динамич. комфорт	Показатель комфорта	Возможность повторной переработки	Возможность обработки	Безопасность	Устойчивость
33			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
34		-	Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
35		-	Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
36		+	Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	

	Относительные эксплуатационные характеристики состава										
n	Стоимость	Смягчение	Термич.	Поясничный	Износостойкость	Статич. комфорт	Динамич. комфорт	Показатель комфорта	Возможность повторной переработки	Возможность обработки	Безопасность	Устойчивость
37			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
38		-	Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
39		-	Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
40		+	Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	

Фиг. 4П