



(51) МПК  
*C08L 29/04* (2006.01)  
*C08L 79/08* (2006.01)  
*A62D 5/00* (2006.01)  
*C08J 5/18* (2006.01)  
*C08G 81/02* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2007111646/04**, **30.09.2005**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**30.09.2005**

(30) Конвенционный приоритет:  
**30.09.2004 GB 0421706.3**

(43) Дата публикации заявки: **10.11.2008**

(45) Опубликовано: **10.08.2010** Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 03/062321 A1**, **31.07.2003. JP 6172568 A**, **21.06.1994. US 4941991 A**, **17.07.1990. RU 2176187 C2**, **21.11.2001. WO 01/41877 A2**, **14.06.2001. JP 56151780 A**, **24.11.1981.**

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: **02.05.2007**

(86) Заявка РСТ:  
**GB 2005/003753 (30.09.2005)**

(87) Публикация РСТ:  
**WO 2006/035236 (06.04.2006)**

Адрес для переписки:  
**191036, Санкт-Петербург, а/я 24,  
 "НЕВИНПАТ", пат.пов. А.В.Поликарпову**

(72) Автор(ы):

**БИДЛ Брайан Алан (GB),  
 ГАРРЕТТ Грейам Сэмьюэл (GB),  
 КЛАРК Алан Хью (GB)**

(73) Патентообладатель(и):

**ДЕ КУИНС ЮНИВЕРСИТИ ОФ  
 БЕЛФАСТ (GB)**

## (54) ПОЛИМЕРНЫЙ МАТЕРИАЛ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу получения полимерного материала, к полимерному материалу и его применению для изготовления фасонных химически или биологически стойких материалов или изделий, предпочтительно целостных изделий, а также к способу формования таких материалов или изделий и полученным таким способом материалам или изделиям. Полимерный материал получают смешением посредством экструзии первого компонента и второго компонента при полном или практическом отсутствии воды. Первый компонент

представляет собой один или несколько гидрофильных полимеров, выбранных из группы, в которую входят поливиниловые спирты, этиленвиниловые спирты, полигидроксиэтилметакрилаты, полиоксиды этилена, блок-полимеры алкоксамидов, воздухопроницаемые термопластичные эластомеры и полиуретаны. Второй компонент представляет собой полиэтиленимин. Полученный полимерный материал одновременно обладает как воздухопроницаемостью, так и нейтрализующими свойствами, требуемыми для химически стойкого материала, например

для использования в одежде для химической или биологической защиты (например, в одежде для военнослужащих, спецодежде для промышленного персонала, перчатках, в том

числе хирургических перчатках, упаковке для пищевых продуктов и т.п.). 5 н. и 14 з.п. ф-лы, 1 табл.

R U 2 3 9 6 2 9 5 C 2

R U 2 3 9 6 2 9 5 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
*C08L 29/04* (2006.01)  
*C08L 79/08* (2006.01)  
*A62D 5/00* (2006.01)  
*C08J 5/18* (2006.01)  
*C08G 81/02* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2007111646/04, 30.09.2005**

(24) Effective date for property rights:  
**30.09.2005**

(30) Priority:  
**30.09.2004 GB 0421706.3**

(43) Application published: **10.11.2008**

(45) Date of publication: **10.08.2010 Bull. 22**

(85) Commencement of national phase: **02.05.2007**

(86) PCT application:  
**GB 2005/003753 (30.09.2005)**

(87) PCT publication:  
**WO 2006/035236 (06.04.2006)**

Mail address:  
**191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, "NEVINPAT",  
pat.pov. A.V.Polikarpovu**

(72) Inventor(s):

**BIDL Brajan Alan (GB),  
GARRETT Grejam Sehm'juehl (GB),  
KLARK Alan Kh'ju (GB)**

(73) Proprietor(s):

**DE KUINS JuNIVERSITI OF BELFAST (GB)**

**(54) POLYMER MATERIAL**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: present invention relates to a method of producing polymer material, to the polymer material and its use in making moulded chemically or biologically resistant materials or articles, preferably integral articles, as well as a method of moulding such materials or articles and materials and articles made using the said method. The polymer material is obtained by mixing through extrusion a first component and a second component in partial or complete absence of water. The first component is one or more hydrophilic polymers selected from a group comprising polyvinyl alcohols,

ethylene vinyl alcohols, polyhydroxyethylmethacrylates, ethylene polyoxides, alkoxyamide block-polymers, air-permeable thermoplastic elastomers and polyurethanes. The second component is polyethyleneimine.

EFFECT: obtained polymer material has air-permeability and neutralising properties required for chemical resistant material, eg for use in chemical or biological protection clothes (for example in military clothes, protective clothing for industrial personnel, gloves, including surgical gloves, packaging for food products etc).

19 cl, 1 tbl

Изобретение относится к новому материалу. Более конкретно изобретение относится к воздухопроницаемому химически стойкому полимерному материалу и способу его изготовления.

5 Одной из главных целей всех производителей одежды является обеспечение максимального удобства изготавливаемых изделий для конечного потребителя; особенно это относится к производителям защитной спецодежды. Основной областью  
возможного усовершенствования при этом является регулирование накопления влаги и тепла. Многие производители пытаются вмонтировать в выпускаемую ими одежду  
10 те или иные формы систем регулирования температуры и влажности. Такое решение относительно целесообразно в случае непромокаемой одежды и т.п., где можно использовать вмонтированные отдушины для сообщения с атмосферой.

Если одежда является костюмом для защиты от химической или биологической  
15 опасности, то вопрос регулирования влажности становится более сложным. Такая одежда должна полностью изолировать человека от химической или биологической опасности, но в то же время допускать прохождение влаги от кожи человека через одежду в атмосферу. От материала, таким образом, требуется на первый взгляд невозможное сочетание водопроницаемости и химических защитных свойств.

20 Согласно одной из целей настоящее изобретение предлагает конкурентоспособную воздухопроницаемую пленку высокой химической и биологической стойкости.

Настоящее изобретение включает комбинирование гидрофильных материалов с  
нейтрализующими химическими веществами для получения материала и изготовления  
25 пленок и т.п., обладающих свойствами, требуемыми для защитной одежды.

Известным материалом, имеющим свойства, пригодные для его использования в  
изготовлении защитной одежды, является «Пепгель» («Pepgel»). Затруднения,  
30 связанные с пепгелем, заключаются в методе его изготовления, описанном в заявке WO 03/062321. Пепгель получают методом литья в водной среде, который является дорогостоящим и недостаточно целесообразным при больших объемах производства, требующихся для изготовления воздухопроницаемых пленок. Материал по  
настоящему изобретению имеет такие же благоприятные химические и биологические  
свойства, как пепгель, но более прост в изготовлении.

Согласно одному аспекту настоящего изобретения предлагается полимерный  
35 материал, получаемый путем смешивания одного или нескольких гидрофильных полимеров в качестве первого компонента и одного или нескольких нейтрализующих химических соединений в качестве второго компонента при практическом или полном  
отсутствии воды.

40 В отсутствии воды упомянутые компоненты не являются водными растворами, например растворами, упомянутыми в заявке WO 03/062321. Таким образом, компоненты можно применять в процессах смешивания, и настоящее изобретение обеспечивает возможность получения многочисленных вариантов или форм  
материала, отличных от слоев, нанесенных на подложки.

45 Полимерный материал, полученный путем смешения, предпочтительно пригоден для прямого либо непрямого использования в последующем процессе  
формообразования, например в процессе литья, в том числе литья под давлением. Поэтому упомянутый полимерный материал предпочтительно является плавким (или  
50 поддающимся повторному плавлению, если в процессе приготовления он находится в расплавленном состоянии) без разложения. Это невозможно в случае других типов полимерных продуктов, предназначенных для использования в качестве химически стойких материалов, например пепгеля.

Возможность получения по настоящему изобретению полимерного материала, который можно затем применить в процессах формообразования, обеспечивает получение по настоящему изобретению химически и биологически стойкого полимерного материала, которому можно придать любую форму, конструкцию, толщину и т.д., соответствующую его целевому назначению. Например, таким образом можно непосредственно формовать тонкие химически стойкие изделия, например перчатки, в том числе хирургические перчатки. Можно формовать более толстые слои гибкого материала, которые можно непосредственно использовать в качестве покрытий или для наружной одежды либо вводить в качестве слоя в другие изделия, например в предметы одежды.

Смешивание материала можно производить с применением любого известного способа или процесса. Одним из способов является смешивание в расплаве, при котором температуру компонентов повышают, как правило, с целью понижения их вязкости. Такое смешивание можно обеспечить путем экструзии, особенно компаундирования.

Смешивание компонентов предпочтительно проводят при повышенной температуре, например, близкой к 100°C или выше, предпочтительно минимум при 150°C и часто минимум при 170°C или 180°C. Повышение температуры также способствует выполнению смешивания при гарантированном отсутствии воды.

Согласно одному из вариантов осуществления изобретения компоненты перед смешиванием сушат с целью понижения влажности.

Результатом смешивания может быть непосредственное получение полимерного материала в желаемой геометрической форме или в физической форме, пригодной для использования или последующей переработки либо же может оказаться необходимым или желательным один или несколько дальнейших процессов формования, например гранулирование или формование других частиц или изделий. При смешении путем экструзии можно получить экструдат, легко поддающийся гранулированию известными в отрасли способами.

Таким образом, в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения смешанный полимерный материал подвергают гранулированию, так что готовый полимерный материал имеет форму гранул, т.е. определяется как гранулированный материал. Такой гранулированный материал можно затем легко и просто повторно использовать в процессах формообразования, например при литье под давлением.

В случае, если полимерный материал, полученный по настоящему изобретению, является гидрофильным или гигроскопичным, предпочтительно или хранить материал в безводной среде или атмосфере, или сушить материал перед формованием.

Первый и второй компоненты процесса по настоящему изобретению можно предварительно примешивать до смешения или в процессе смешения. Аналогично можно поступать с любыми дополнительными компонентами, которые необходимо добавить. Согласно одному варианту, по меньшей мере первый и второй компоненты предварительно примешивают перед смешиванием, например, в экструдере. Согласно другому варианту, по меньшей мере один компонент, например первый компонент, подают в смеситель, например в экструдер, после чего добавляют, например второй компонент, например на любой стадии или в любой момент инъекции, например путем применения известного в отрасли статического смесителя, расположенного за экструдером.

Нейтрализующим химическим веществом (веществами) может быть любое

химическое соединение или смесь соединений, известное как средство для нейтрализации вредных или ядовитых веществ, например иприта (горчичного газа) и т.п. Известны многочисленные вещества с таким эффектом, например полиэтиленмин («PEI»). Фирмой BASF выпускаются многочисленные разновидности PEI, например известные под торговым наименованием «Лупазол (Lupasol)». На рынке имеются многочисленные сорта лупазолов, различающиеся по вязкости:

Lupasol WF - 200000 мПа · с; Lupasol FG - 3000 мПа · с; Lupasol G20an - 5000 мПа · с; Lupasol PR8515 - 12000 мПа · с.

Согласно настоящему изобретению предпочтение отдается использованию сортов PEI, имеющих пониженное содержание воды, более предпочтительно «безводных», например PEI, поступающего в продажу под торговым наименованием «Lupasol WF».

Испытания проводились с применением 10, 25, 30 и 50% Lupasol WF.

Гидрофильный полимер (полимеры) может иметь любую степень гидрофильности в пределах от полимеров, которые можно назвать также гигроскопичными, до полимеров высокой гидрофильности. К таким полимерам относятся:

полимерные или поливиниловые спирты (PVOH), например госенол (Gohsenol), этиленвиниловые спирты, например соарнол (Soarnol), полигидроксиэтилметакрилаты, полиоксиды этилена,

блок-полимеры алкоксиамидов, например пебакс (Pebax), воздухопроницаемые термопластичные эластомеры, например пекатекс (Pebatex), валотекс (Walotex), дунефлекс (Duneflex) и арнител (Amitel), и полиуретаны.

К гидрофильным полимерам, особо пригодным для получения полимерных материалов по настоящему изобретению, относятся модифицированные PVOH, пригодные для переработки в расплаве, в том числе следующие сорта:

PVAXX, поставляемые британской фирмой PVAXX;  
ECOMATY, поставляемые японской фирмой Nippon Gohsei;  
ENPOL, поставляемые английской фирмой Polyval.

Эти материалы можно компаундировать при 180, 190, 195, 200 и 205°C.

Применимы также немодифицированные разновидности PVOH, менее пригодные для переработки в расплаве, которые обеспечивают возможность использования более высоких значений содержания PEI:

- GOHSENOLO, поставляемые японской фирмой Nippon Gohsei;  
- POVAL/MOWIOL, поставляемые японской фирмой Kuraray;  
- CELVOL, поставляемые американской фирмой Celanese.

Эти материалы можно компаундировать при 180, 190, 200, 205 и 210°C.

Имеются также материалы EVOH, образующие более жесткие листы, чем PVOH:

- SOARNOL, поставляемые японской фирмой Nippon Gohsei;  
- EVAL, поставляемые японской фирмой Kuraray.

Эти материалы можно компаундировать при 180, 190, 200, 205 и 205°C.

Имеются также материалы РЕВАХ - блок-полимеры алкоксиамидов. Фирма Arkema (Франция) производит ряд гидрофильных разновидностей РЕВАХ. Эти материалы можно компаундировать при 180, 190, 200, 205 и 210°C.

Имеется также ряд гидрофильных разновидностей полиуретанов, например ESTANE, выпускаемый фирмой Noveon. Эти материалы можно

компаундировать при 170, 180, 190, 195 и 200°C.

Полимерный материал по настоящему изобретению предпочтительно содержит, по меньшей мере, 50 мас.% гидрофильного полимера (полимеров) и от 5 до 50 мас.% нейтрализующего химического вещества (веществ).

Полимерный материал может содержать также другие компоненты, например окрашивающие вещества, усилители запаха, технологические добавки, пламегасители, термостабилизаторы, инсектициды, поглотители запахов, например углерод, противомикробные вещества, например ионы серебра, и т.д.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения предложен способ получения полимерного материала, включающий стадию смешивания одного или нескольких гидрофильных полимеров в качестве первого компонента и одного или нескольких нейтрализующих химических соединений в качестве второго компонента при полном или практическом отсутствии воды.

Предпочтительно этот способ осуществляют при повышенной температуре, более предпочтительно по меньшей мере выше 80°C и еще более предпочтительно выше 100°C.

Предпочтительно способ осуществляют путем смешивания компонентов в расплаве.

Предпочтительно смешивание компонентов выполняют путем экструзии. Экструзия обеспечивает экструзионное компаундирование, для которого можно применять одно- или двухшнековый экструдер. Один или несколько компонентов можно добавлять в экструдер с помощью насоса или аналогичным способом.

Предпочтительно процесс проводят при температурах, превышающих температуры плавления компонентов.

Предпочтительно по меньшей мере часть процесса смешивания компонентов представляет собой смешивание со сдвигом, предпочтительно под давлением, не превышающим 10000 фунтов на кв. дюйм (69 МПа).

Согласно третьему аспекту настоящего изобретения предложен полимерный материал, полученный способом, описанным в настоящей заявке.

По сравнению со способами изготовления, описанными в заявке WO 03/062321 для получения пепгеля, настоящее изобретение предлагает простой способ смешивания, который можно проводить с помощью обычного оборудования без его изменений или адаптации. В частности, настоящее изобретение предлагает простой способ экструзионного смешивания, неотъемлемой особенностью которого является применение повышенных температур для понижения вязкости компонентов, предпочтительно для их плавления, с целью обеспечения простоты перемешивания и смешивания в процессе экструзии и непосредственного получения изготавливаемого материала.

Настоящее изобретение предлагает материал, сочетающий нейтрализующие свойства, требуемые для химически стойкого материала, например для использования в одежде для химической или биологической защиты, и одновременно обладающий воздухопроницаемостью, обеспечиваемой гидрофильным полимером.

Настоящее изобретение предлагает материал, который можно изготавливать с применением обычных способов переработки полимеров. Таким образом, возможно применение обычного оборудования для переработки, следовательно, настоящее изобретение может также обеспечить получение материала в форме экструдированных листов, пленок и труб, а также переработку способом литья под давлением и высокотемпературного формования.

Рынок и область применения упомянутого материала включают защитную одежду

для военнослужащих, спецодежду для промышленного персонала, спецодежду для персонала службы спасения, упаковку для пищевых продуктов, одежду для отдыха и спорта, а также промышленные уплотнения и прокладки.

Экспериментальная часть

5 Процесс смешивания при экструзионном компаундировании можно охарактеризовать двумя основными показателями:

- степень перемешивания, характеризующей степень распределения, диспергирования и молекулярной взаимодиффузии;

10 - однородностью перемешивания, характеризующей однородность степени перемешивания по всей массе компаунда.

Степень перемешивания в конкретной части компаунда зависит от степени и величины сдвига, воздействующего на эту часть при прохождении через экструдер.

15 Степень сдвига зависит от уровня напряжения, прилагаемого к упомянутой части.

Величина сдвига зависит от времени пребывания упомянутой части компаунда в экструдере. Различные части компаундной смеси могут иметь различные значения степени перемешивания вследствие того, что при прохождении через экструдер на них воздействуют сдвиги различной степени и различной величины.

20 Конечные размеры профиля экструдата, его консистенция и точность зависят от: (a) общих свойств материала, (b) механической конструкции экструдера и фильеры и (c) общих условий регулирования процесса, в том числе механических (кинематических и динамических) параметров, давления и температуры потока материала и условий окружающей среды. При переработке полимеров вязкоупругие свойства, имеющие

25 решающее значение, являются также в значительной степени нелинейными и зависят от предыдущих характеристик напряжения-деформации и температуры, зависящих от общих профилей линейной скорости и температуры, которые, в свою очередь, зависят от размеров экструдера и фильеры, параметров процесса и его регулирования.

30 Специалистам в отрасли известны способы достижения необходимых условий процесса для различных компонентов.

Полимерные материалы по настоящему изобретению можно компаундировать и перерабатывать с применением либо одношнековых, либо двухшнековых экструдеров как вентилируемых, так и невентилируемых конструкций, предпочтительно с

35 последующим гранулированием экструдата.

Задаваемые значения температуры зависят от типа и конструкции экструдера, но изменяются с повышением от 70-200°C в секции подачи до 150-350°C у фильеры.

40 Полимерные основы, примененные в примерах, включают поливиниловый спирт PVOH, EVOH, сополимер этилена с виниловым спиртом, алифатический полиуретан и ароматический полиуретан.

К дополнительным полимерным основам, пригодным для применения, относятся поливинилхлорид, иономер, например сурлин (surlyn), модифицированный полиэтилен, модифицированный полипропилен и полиэтилентерефталат (PET).

45 Нейтрализующим химическим веществом в примерах являлся Lupasol WF.

Добавки, использованные в примерах, включают глицерин, ионы серебра (как противомикробное средство). К дополнительным добавкам относятся активированный уголь, гидрофильные добавки, например Irgasufe, polyvel VW250

50 фирмы Ciba или аналогичные, а также ароматизаторы.

Содержание влаги зависело от применяемых добавок и полимерных основ. При переработке материалов на невентилируемых экструдерах оно может составлять от минимального значения 0,01 мас.% до максимального 1 мас.%. При переработке на



вентилируемом экструзионном оборудовании максимальное содержание воды может быть увеличено до 5%.

В нижеследующей таблице представлены характеристики проницаемости экструдированного листа толщиной приблизительно 200 мкм, состоящего из смеси 70 мас.% PVAXX и 30 мас.% Lupasol WF. Эту смесь компаундировали экструзионным методом (с градиентом температуры от приблизительно 180 до 205°C), гранулировали, а затем экструдировали в форме листа (при несколько повышенном градиенте температуры от приблизительно 180 до 220°C). Проницаемость листового материала испытывали после воздействия на него во времени дихлордиэтилсульфида (HD), обычно называемого также «горчичным газом», зомана (GD) и загущенного иприта (THD).

Испытание	Действующее вещество	Кумулятивное проникновение паров действующего вещества (мкг/ячейку)					
		2 ч	4 ч	6 ч	8 ч	23 ч	24 ч
1	HD 1×5 мкл	0,015	0,031	0,075	0,12	0,16	0,16
2	HD 1×5 мкл	0,045	0,076	0,13	0,18	0,26	0,26
3	HD 1×5 мкл	0,17	0,23	0,34	0,47	0,59	0,59
4	GD 1×5 мкл	0,48	0,57	0,69	0,78	1,16	1,18
5	GD 1×5 мкл	0,15	0,24	0,33	0,38	0,79	0,82
6	GD 1×5 мкл	0,89	0,97	1,11	1,20	1,37	1,39
7	THD 1×30 мг	0,013	0,053	0,16	0,28	0,90	0,90
8	THD 1×30 мг	0,12	0,18	0,36	0,48	0,95	0,95
9	THD 1×30 мг	0,17	0,28	0,52	0,80	1,76	1,77

#### Формула изобретения

1. Способ получения полимерного материала, включающий стадию смешивания посредством экструзии:

первого компонента - одного или нескольких гидрофильных полимеров, выбранных из группы, в которую входят поливиниловые спирты, этиленвиниловые спирты, полигидроксиэтилметакрилаты, полиоксиды этилена, блок-полимеры алкоксиамидов, воздухопроницаемые термопластичные эластомеры и полиуретаны; и второго компонента - полиэтиленimina;

при полном или практическом отсутствии воды.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что экструзия является экструзией компаунда.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что процесс проводят при температуре свыше 80°C, предпочтительно выше 100°C и более предпочтительно выше 150°C.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что процесс проводят при температуре, превышающей температуры плавления компонентов.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что компоненты перед использованием подвергают сушке.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что смешивание компонентов представляет собой смешивание со сдвигом предпочтительно под давлением, не превышающим 10000 фунтов на кв. дюйм (69 МПа).

7. Способ по п.1, отличающийся тем, что содержащуюся в компонентах воду отводят во время смешивания с помощью вентиляции.

8. Способ по п.1, отличающийся тем, что смешанный полимерный материал подвергают гранулированию.

9. Способ по п.1, отличающийся тем, что полимерный материал полностью или практически не содержит воды.

10. Способ по п.1, отличающийся тем, что гидрофильный полимер представляет собой поливиниловый спирт.

11. Способ по п.1, отличающийся тем, что полиэтиленимин имеет вязкость 200000 мПа·с.

5 12. Способ по п.1, отличающийся тем, что полимерный материал содержит по меньшей мере 50 мас.% гидрофильного полимера (полимеров) и от 5 до 50 мас.% полиэтиленимина.

10 13. Полимерный материал, полученный путем смешивания посредством экструзии: первого компонента - одного или нескольких гидрофильных полимеров, выбранных из группы, в которую входят поливиниловые спирты, этиленвиниловые спирты, полигидроксиэтилметакрилаты, полиоксиды этилена, блок-полимеры алкоксамидов, воздухопроницаемые термопластичные эластомеры и полиуретаны; и  
15 второго компонента - полиэтиленимина; при полном или практическом отсутствии воды.

14. Применение полимерного материала по п.13 для изготовления фасонных химически или биологически стойких материалов или изделий, предпочтительно целостных изделий.

20 15. Способ формования химически или биологически стойкого материала или изделия, отличающийся тем, что полимерный материал по п.13 подвергают процессу формообразования.

16. Способ по п.15, отличающийся тем, что полимерный материал подвергают процессу получения неплоских форм.

25 17. Способ по п.15 или 16, отличающийся тем, что процессом формообразования является литье, предпочтительно литье под давлением.

18. Способ по п.15 или 16, отличающийся тем, что полимерный материал перед использованием подвергают сушке.

30 19. Химически или биологически стойкий материал или изделие, получаемые способом по любому из пп.15-18.

35

40

45

50