



(51) МПК  
*C08L 23/06* (2006.01)  
*C08L 97/02* (2006.01)  
*C08L 23/08* (2006.01)  
*B82B 1/00* (2006.01)  
*C08J 11/04* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010147327/05, 22.11.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 22.11.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.11.2010

(45) Опубликовано: 27.05.2012 Бюл. № 15

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
 поиске: RU 2363711 C1, 10.08.2009. EP 1327663 B1,  
 09.05.2007. US 6461549 B1, 08.10.2002. RU  
 2008138385 A, 10.04.2010. EP 0001043623 B1,  
 28.08.2002. RU 2352597 C1, 20.04.2009. RU  
 2086580 C1, 10.08.1997. RU 2081135 C1,  
 06.10.1997.

Адрес для переписки:

141260, Московская обл., п. Правдинский, ул.  
 Ленина, 15/1, ОАО "ЦНИИБ", зав.  
 лабораторией патентного и  
 информационного обеспечения Л.А.  
 Мазитову

(72) Автор(ы):

Волков Виктор Александрович (RU),  
 Тюрин Евгений Тимофеевич (RU),  
 Колесникова Наталья Николаевна (RU),  
 Попов Анатолий Анатольевич (RU),  
 Ширанков Георгий Федорович (RU),  
 Мазитов Леонид Асхатович (RU),  
 Луканина Юлия Константиновна (RU),  
 Хватов Анатолий Владимирович (RU),  
 Королева Анна Вадимовна (RU),  
 Пантюхов Петр Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Российская Федерация в лице Министерства  
 промышленности и торговли Российской  
 Федерации (RU)

(54) БИОРАЗЛАГАЕМАЯ КОМПОЗИЦИЯ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА И ПРИРОДНЫХ  
 ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к биологически  
 разрушаемой термопластичной композиции.  
 Композиция содержит полиэтилен, древесную  
 муку и функциональные добавки, такие как  
 бетонит, поливиниловый спирт,  
 компатибилизатор и наночастицы. В качестве  
 компатибилизатора преимущественно  
 использован сополимер этилена и  
 винилацетата, а в качестве наночастиц -  
 химически осажденные гидроксид железа или  
 сульфат кальция. Использование в композиции

по изобретению качестве биоразлагаемого  
 материала недорогих и доступных отходов  
 механической обработки древесины при  
 высокой их концентрации позволяет  
 обеспечить нормальную эксплуатацию изделий  
 в обычных условиях, а также заданную  
 скорость биоразрушения в условиях  
 захоронения после завершения эксплуатации.  
 Причем полиэтилен в композиции может быть  
 использован в виде производственных и/или  
 бытовых отходов. 2 з.п. ф-лы, 1 табл.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C08L 23/06* (2006.01)  
*C08L 97/02* (2006.01)  
*C08L 23/08* (2006.01)  
*B82B 1/00* (2006.01)  
*C08J 11/04* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010147327/05, 22.11.2010**

(24) Effective date for property rights:  
**22.11.2010**

Priority:

(22) Date of filing: **22.11.2010**

(45) Date of publication: **27.05.2012 Bull. 15**

Mail address:

**141260, Moskovskaja obl., p. Pravdinskij, ul.  
Lenina, 15/1, OAO "TsNIIB", zav. laboratoriej  
patentnogo i informatsionnogo obespečenija L.A.  
Mazitovu**

(72) Inventor(s):

**Volkov Viktor Aleksandrovich (RU),  
Tjurin Evgenij Timofeevich (RU),  
Kolesnikova Natal'ja Nikolaevna (RU),  
Popov Anatolij Anatol'evich (RU),  
Shirankov Georgij Fedorovich (RU),  
Mazitov Leonid Askhatovich (RU),  
Lukanina Julija Konstantinovna (RU),  
Khvatov Anatolij Vladimirovich (RU),  
Koroleva Anna Vadimovna (RU),  
Pantjukhov Petr Vasil'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Rossijskaja Federatsija v litse Ministerstva  
promyshlennosti i torgovli Rossijskoj Federatsii  
(RU)**

**(54) BIODEGRADABLE COMPOSITION BASED ON POLYETHYLENE AND NATURAL WOOD PROCESSING PRODUCTS**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to a biodegradable thermoplastic composition. The composition contains polyethylene, wood flour and functional additives, such as concrete stone, polyvinyl alcohol, a compatibilising agent and nanoparticles. The compatibilising agent is primarily an ethylene and vinyl acetate copolymer and the nanoparticles are chemically deposited iron hydroxide or calcium sulphate nanoparticles.

EFFECT: use of cheap and readily available wood mechanical processing wastes, with high concentration thereof, as biodegradable material in the disclosed composition allows for normal use of articles in ordinary conditions, as well as the given rate of biodegradation in disposal conditions after use; wherein polyethylene in the composition can be used in form of manufacturing and/or household wastes.

3 cl, 1 tbl

Изобретение относится к производству полимерных композиций, содержащих в качестве основы полиэтилен или пропилен, в качестве наполнителя - органические материалы растительного происхождения, а также различные функциональные добавки. Композиции предназначены для получения биологически разрушаемых изделий различного назначения, например пленок, термоформованных изделий, с использованием традиционных технологий и оборудования.

Известна биологически разрушаемая термопластичная композиция, изготовленная из производственных и бытовых отходов полиэтилена как полимерной основы, свекловичного жома в качестве биоразлагаемого наполнителя и бентонита в качестве функциональной добавки (заявка RU 2008138385, МПК C08L 30/00, C08J 3/02, опубл. 10.04.2010 г.). Компоненты в композиции содержатся в следующем соотношении, в мас. %: отходы полиэтилена - 89-60, свекловичный жом - 10-30, бентонит - 1-10. Бентонит в этом составе используют в качестве диспергатора, облегчающего распределение компонентов в полимерной матрице.

К недостаткам способа следует отнести высокую вязкость расплавов композиции в рабочем режиме ее переработки, а также высокий расход полимера.

Наиболее близкой по технической сущности и назначению композицией к составу в предлагаемом изобретении является композиция, содержащая в качестве основы производственные и/или бытовые отходы полиэтилена, в качестве биоразлагаемого наполнителя - рисовую лузгу, основными компонентами которой являются целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин, а также функциональные добавки - двуокись титана и олигомерный краситель (RU 2363711, МПК C08L 23/06, C08L 97/02, C08L 3/00, C08J 11/04, опубл. 10.08.2009 г.). Соотношение компонентов в композиции, в мас. %: отходы полиэтилена 67-76,5, рисовая лузга 20-30, двуокись титана 0,5-1, олигомерный краситель 1-2. Двуокись титана вводят в композицию для снижения ее светостойкости и, соответственно, для сокращения срока биоразложения материала.

К недостаткам этой композиции следует отнести ее низкое влагопоглощение, низкий модуль упругости полученных из нее изделий, а также высокий расход полимера.

Новыми положительными свойствами предлагаемой композиции являются более высокое водопоглощение и, соответственно, более высокая скорость процесса биоразложения, использование в качестве биоразлагаемого материала недорогих и доступных отходов механической обработки древесины, высокая концентрация биоразлагаемого наполнителя в композиции и, соответственно, в изделиях при обеспечении приемлемых механических показателей.

Указанные результаты достигаются тем, что в биоразлагаемой композиции на основе полиэтилена и природных продуктов переработки древесины, содержащей полимер, лигноцеллюлозный материал в качестве биоразлагаемого наполнителя, функциональные добавки, согласно изобретению в качестве лигноцеллюлозного материала используют древесную муку, а в качестве функциональных добавок - бентонит, сшитый поливиниловый спирт, компатибилизатор и наноразмерные частицы неорганического материала при следующем соотношении компонентов в композиции, в мас.ч.:

полиэтилен	100
древесная мука	70
бентонит	6
сшитый поливиниловый спирт	3
компатибилизатор	12

В качестве компатибилизатора используют сополимер этилена и винилацетата, а в качестве наноразмерных неорганических частиц - химически осажденные гидроксид железа или сульфат кальция.

Назначение функциональных добавок следующее. При контакте изготовленных из композиций изделий с водой она по микроскопическим дефектам в матрице полимера проникает вглубь материала к поверхностям всех частиц, что вызывает постепенное набухание способных к этому компонентов. При набухании бентонита объем его частиц увеличивается в 2-3 раза, частиц поливинилового спирта (ПВС) - в 10-12 раз. Вследствие возникающих при набухании частиц локальных напряжений в полимере образуются новые дефекты, способствующие более быстрому и глубокому проникновению в объем материала воды, воздуха, микроорганизмов. Тем самым обеспечиваются условия для биоразложения древесных частиц и, соответственно, механического разрушения материала в целом. В определенных условиях частицы бентонита играют роль «купе» воды для частиц ПВС. Кроме того, бентонит обладает хорошими диспергирующими свойствами.

Компатибилизатор, в качестве которого используют сополимер этилена с винилацетатом, хорошо совмещается в расплаве с полиэтиленом и имеет хорошую адгезию к древесному материалу. Поэтому добавки данного компатибилизатора упрочняют полимерную композицию в целом.

Наноразмерные неорганические частицы, равномерно распределенные в матрице полимера, также повышают его механическую прочность. Это дает возможность добавлять в композицию большее количество биоразлагаемой древесной муки без уменьшения механических показателей изделий ниже допустимого уровня и обеспечивать тем самым более быстрое разрушение изделий в условиях, возникающих, например, при захоронении использованных изделий на полигонах.

Соотношения массовых долей компонентов в предлагаемой композиции и, в первую очередь, между долями полимерной основы и биоразлагаемого материала выбраны в пределах, обеспечивающих создание гетерогенной системы с допустимыми величинами ее вязкости в рабочем диапазоне температуры расплава и, соответственно, возможность использования общепринятых технологий и оборудования - смесителей, экструдеров, термопластавтоматов - для приготовления смесей и получения из них изделий.

При определении верхней границы доли древесной муки и оптимального расхода функциональных добавок учтены допустимые технические характеристики изделий, обеспечивающие нормальную эксплуатацию в обычных условиях и заданную скорость биоразрушения в условиях захоронения после завершения эксплуатации.

На всех этапах технологической цепи, включающей подготовку сырья и других компонентов композиций, приготовление промежуточных продуктов, получение конечных изделий, контроль технологических процессов и измерение технических характеристик изделий проводят с использованием известных приемов и оборудования и с учетом требований соответствующих ГОСТов.

При изготовлении композиций и изделий по примерам используют полиэтилен низкой плотности (ПЭНП), сополимер этилена с винилацетатом, древесную муку фракции 140-200 мкм (Пример 1) и менее 140 мкм (Пример 2), бентонит и ПВС с размером частиц менее 140 мкм, сульфат кальция (Пример 1), гидроксид железа (Пример 2). Смесь компонентов готовят в смесителе типа «Брабандер» в течение 10 минут при температуре 140°C. Полученную смесь охлаждают и измельчают в

дробильном устройстве. Из дробленки с использованием прессы при температуре 140°C и давлении 60 кгс/см<sup>2</sup> в течение 4 минут получают пластины толщиной 1000 мкм (Пример 1), а на экструдере с щелевой головкой при температуре 170°C получают пленку толщиной 200 мкм.

Для сравнения в этих же условиях получают пластины толщиной 1000 мкм из композиции по прототипу. Используют фракцию измельченной в истирающей мельнице рисовой лузги 140-200 мкм (Пример 3).

В таблице приведены показатели технологических, физико-механических и эксплуатационных свойств композиций и изделий из них.

Показатели технологических, физико-механических и эксплуатационных свойств композиций и изделий из них					
№ примеров	Показатель текучести расплава (ПТР)	Модуль упругости	Влагопоглощение на воздухе за 24 часа	Микробиологическая устойчивость	
				Потеря массы за 15 недель	Оценка в баллах
	г/10 мин	МПа	%	%	
1	1,6 (140°C)	282	11	12	4
2	3,4 (170°C)	291	10	12	4
3 (прототип)	3,9 (140°C)	180	6	8	2

Изготовление композиций и изделий в промышленном масштабе проводят таким же образом, как и в примерах, с использованием оборудования соответствующей производительности. В качестве основного сырья предпочтительно перерабатывать промышленные и/или бытовые отходы полиэтилена.

#### Формула изобретения

1. Биоразлагаемая композиция на основе полиэтилена и природных продуктов переработки древесины, содержащая полимер, лигноцеллюлозный материал в качестве биоразлагаемого наполнителя, функциональные добавки, отличающаяся тем, что в качестве лигноцеллюлозного материала используют древесную муку, а в качестве функциональных добавок - бентонит, сшитый поливиниловый спирт, компатибилизатор и наноразмерные частицы неорганического материала при следующем соотношении компонентов в композиции, мас.ч.:

полиэтилен	100
древесная мука	70
бентонит	6
сшитый поливиниловый спирт	3
компатибилизатор	12
наноразмерные неорганические частицы	4

2. Композиция по п.1, отличающаяся тем, что в качестве компатибилизатора используют сополимер этилена и винилацетата.

3. Композиция по п.1 или 2, отличающаяся тем, что в качестве наноразмерных неорганических частиц используют химически осажденные гидроксид железа или сульфат кальция.