



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **152**

(51) **МПК(2006) C08F 120/14**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 0800203

(22) 15.08.2007

(46) Бюл.50 (2), 2008

(71) Таджикский государственный национальный университет (TJ)

(72) Рашидов Дж. (TJ); Шоимов У. (TJ); Табаров С. (TJ); Туйчиев Ш. (TJ); Гинзбург Б.М. (RU); Осава Е. (JP).

(73) Таджикский государственный национальный университет (TJ)

(56) 1. Guobin Ma, Wenjuan Cheng, Gunghua Chen, Naiben Ming. Orientation and photoluminescence of C₆₀ crystallites in C₆₀- polymethyl methacrylic films. Thin Solid Films 375(2000) 292-295.

2. Точильников Д.Г., Будтов В.П., Пугачев А.К., Гинзбург Б.М., Вулатов В.П. Авторское свидетельство РФ 2216553, 2003.

3. Авторское свидетельство СССР №732719, Бюл.№17. 05.05.80.

(54) **КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ (ВАРИАНТЫ)**

(57) Изобретение относится к производству наноструктурированных композиционных материалов, которое может быть использовано в химической, текстильной, медицинской промышленности, пищевой индустрии и в быту.

Композиционный материал включает использование наноуглеродного наполнителя фуллерена C₆₀ с концентрацией 1 ÷ 10% масс, в качестве добавки в полиэтилен низкой плотности при формировании пленок из раствора или расплава полимера, обеспечивает лучшие показатели механических, тепловых и других свойств изделия, не требует изменения существующей технологии получения материала.

Изобретение относится к производству наноструктурированных полимерных материалов, которое может найти широкое применение в химической, текстильной, медицинской промышленности, пищевой индустрии и в быту.

Известны полимерные композиции, содержащие в качестве матрицы полиметилметакрилат (ПММА) [1], политетрафторэтилен (ПТФЭ) [2], добавки фуллерен C₆₀ [1] и фуллереновая сажа

(ФС) [2] с целью выяснения изменений в люминесцентных и трибологических свойствах полимеров с ростом содержания добавок в них. При этом изменения физических и других эксплуатационных свойств полимеров остаются неизученными.

Наиболее близким по технической сущности и уровню к предлагаемому изобретению является композиция [3], содержащая полиэтилен (ПЭ) и галогенированную сажу, концентрацию которой

изменяли в пределах $15 \div 50\%$ масс. Внедрение наполнителя сопровождается ухудшением механических и тепловых свойств матрицы.

Целью изобретения является получение композиционного материала на основе полиэтилена, содержащий фуллерен C_{60} , полученного из растворов в разных ароматических растворителях и из расплава смеси полимера с наполнителем фуллереном C_{60} .

Указанная цель достигается тем, что в раствор или расплав известного материала полиэтилена низкой плотности (ПЭНП) вводят нанокарбоновый наполнитель - фуллерен C_{60} при следующем соотношении компонентов в масс.% или частях:

1. Образцы серии 1 - ПЭНП+ C_{60} , полученные из расплава

Полиэтилен низкой плотности	90 ÷ 99
Фуллерен C_{60} (наполнитель)	1 ÷ 10
2. Образцы серии 2 - ПЭНП+ C_{60} полученные из раствора в толуоле

Полиэтилен низкой плотности	90 ÷ 99
Фуллерен C_{60} (наполнитель)	1 ÷ 10
3. Образцы серии 3 - ПЭНП + C_{60} , полученные из раствора в дихлорбензоле

Полиэтилен низкой плотности	90 ÷ 99
Фуллерен C_{60} (наполнитель)	1 ÷ 10

В качестве объектов исследования использованы порошки из полиэтилена низкой плотности (ПЭНП) ГОСТ 16337-77 марки 10802-020 и нанокуглерод - фуллерен C_{60} с химической чистотой 99,7%. Для получения образцов серии 1 смесь порошков ПЭНП с фуллереном C_{60} заправляют в форму. Концентрация фуллерена C_{60} меняют в пределах $1 \div 10\%$ масс. На гидравлическом прессе с нагревателями при $150^{\circ}C$ и давлении 50 атм прессуют из расплава пленки толщиной 0,2-0,3 мм. Для получения образцов серии 2 и 3 готовят предварительно 5% раствор ПЭНП в ароматических растворителях (толуол, дихлорбензол), а также насыщенные растворы фуллерена в этих же растворителях. В раствор ПЭНП добавляют в массовом соотношении раствор фуллерена C_{60} , смешивают их в водяной бане при $80^{\circ}C$ и формуют пленки ПЭНП из раствора с заданными толщинами. Из полученных пленок готовят образцы в форме двойной лопаты, с рабочей длиной 22 мм и шириной 4 мм. Механические испытания проведены согласно ГОСТ 1262-68 на разрывной машине РМ-1. Тепловые испытания в цикле нагревание - охлаждение проведены на ДСК 204F1 фирмы Netzsch. Результаты механических и тепловых испытаний приведены в таблице.

Таблица

Механические характеристики ПЭНП

Серия 1 – ПЭНП с фуллереном C_{60} (из расплава)					
№ п/п	Концентрация наполнителя, С, %, масс.	Разрывное прочность, σ_r, МПа	Разрывное удлинения, ϵ_r, %	Начальный модуль упругости E_0, МПа	Температура плавления, $T_{пл}$, $^{\circ}C$
1	2	3	4	5	6
1	0	16	300-350	70-80	107
2	1	11	170	110	107
3	3	8,5	135	190	107
4	5	8,5	115	230	107
5	10	7,5	105	280	106

Серия 2 – ПЭНП с фуллереном C ₆₀ (из раствора в толуоле)					
1	0	3,2	300	80	107
2	1	5,7	75	85	107
3	3	6,2	45	160	107
4	5	6,9	25	165	107
5	10	7,3	20	400	106
Серия 3 – ПЭНП с фуллереном C ₆₀ (из раствора в дихлорбензоле)					
1	0	30	300	460	107
2	1	32	250	660	107
3	3	32	200	660	107
4	5	31	120	910	107
5	10	25	80	1660	106

Как видно из таблицы рост концентрации фуллерена C₆₀ в матрице ПЭНП (для серии 1-3) сопровождается практически почти постоянством температуры плавления T_{пл} самой матрицы, постепенным увеличением начального модуля упругости E₀, постепенным уменьшением разрывного удлинения ε_p образцов серии 1 и 3, резким падением ε_p образцов серии 2, упрочнением образцов серии 2 и 3, слабым снижением прочности образцов серии 1 и их сохранением. Кроме того, образцы серии 3 по прочности превышают прочности образцов серии 1 и 2 в 3-5 раз. Образцы серии 1 и 3 показывают повышенную эластичность по сравнению с образцами серии 2. Для исходных и наполненных систем изменение концентрации фуллере-

на C₆₀ в интервале C = 1 ÷ 10% масс, не приводит к изменению горючести материалов; для образцов серии 1 происходит изменение цвета от исходного светло-прозрачного серого вплоть до черного, а для образцов серии 2 и 3 наблюдается изменение цвета от исходного светло-прозрачного серого к пурпуровому с фиолетовым оттенком.

Таким образом, использование в качестве наполнителя фуллере C₆₀ в полиэтилене приводит к получению композиционного материала с наилучшими механическими и тепловыми свойствами. Производство композиционного материала не требует изменения существующей технологии получения материалов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Композиционный материал, содержащий полиэтилен и наполнитель, **отличающийся тем, что** в качестве наполнителя при формовании пленок из расплава использовано фуллерен C₆₀ при следующем соотношении компонентов в масс % или частях:

Полиэтилен низкой плотности	90 ÷ 99
Фуллерен C ₆₀	1 ÷ 10

2. Композиционный материал, содержащий полиэтилен и наполнитель, **отличающийся тем, что** в качестве наполнителя при формовании пленок из раствора в толуоле использовано фуллерен

C₆₀ при следующем соотношении компонентов в масс % или частях:

Полиэтилен низкой плотности	90 ÷ 99
Фуллерен C ₆₀	1 ÷ 10

3. Композиционный материал, содержащий полиэтилен и наполнитель, **отличающийся тем, что** в качестве наполнителя при формовании пленок из раствора в дихлорбензоле использовано фуллерен C₆₀ при следующем соотношении компонентов в масс % или частях:

Полиэтилен низкой плотности	90 ÷ 99
Фуллерен C ₆₀	1 ÷ 10

Компьютерный набор: Назарова Дж.

Заказ

Тираж

Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ
734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а.