



УКРАЇНА

(19) UA (11) 22815 (13) A

(51) 6 C 08 L 23/06; C 08 J 9/00

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДБез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769 XII від 23 XII 1993 рПублікується  
в редакції заявника

(54) СКЛАД ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СПІНЕНОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ ПОЛІЕТИЛЕНУ

1

(21) 96052137  
(22) 30.05.96  
(24) 21.04.98  
(46) 30.06.98. Бюл. № 3  
(47) 21.04.98(72) Цюха Григорій Васильович, Кудовбенко  
Віктор Миколайович, Славський Василь  
Петрович, Масіон Євген Григорович,  
Щербіна Наталія Федорівна, Юзефович На-  
талія Іванівна, Фабуляк Федір Григорович,  
Васильковський Андрій Володимирович  
(73) Закрите акціонерне товариство  
"АІСТ-К"

2

(57) Состав для изготовления вспененного  
материала на основе полиэтилена, включа-  
ющий азодикарбонамид, пероксид дикуми-  
ла, оксид цинка, стеарин и наполнитель, о т-  
л и ч а ю щ и й с я тем, что он дополнительно  
содержит малеиновый ангидрид при следу-  
ющем соотношении компонентов, мас.ч.:

Полиэтилен	100
Азодикарбонамид	2,0-8,0
Пероксид дикумила	1,0-2,0
Оксид цинка	2,8-3,2
Стеарин	2,8-3,2
Наполнитель	0-10,0
Малеиновый ангидрид	1,0-15,0

Предлагаемое техническое решение от-  
носится к области химии полимеров, пре-  
имущественно к составам на основе  
полиэтилена для получения пористых (яче-  
истых) изделий и может быть использовано  
в строительстве, машиностроении, а также  
в легкой, пищевой промышленности и  
сельском хозяйстве.

Используемые в химической промыш-  
ленности составы для изготовления пори-  
стых материалов, исходным основным  
компонентом которых является полиэтилен,  
позволяют получить качественные изделия,  
которые обладают необходимыми прочно-  
стными характеристиками при минималь-  
ной массе, а также имеют высокие  
звуко-теплоизолирующие свойства. Эти ка-  
чества позволяют применять материал на

основе полиэтилена практически во всех от-  
раслях промышленности.

Известны составы для изготовления по-  
ристых материалов на основе полиэтилена,  
в которые введены органические перокси-  
ды, например, пероксид дикумила, перок-  
сид трет-бутилкумила, которые, вступая в  
реакцию с полиамидом в процессе нагрева  
под давлением с одновременной деструк-  
цией полимера и вспениванием за счет раз-  
ложения порофора (азодикарбонамида)  
придают полиэтилену сетчатую трехмерную  
структуру. Для активизации разложения по-  
рофора используют оксид цинка и стеарино-  
вую кислоту. Таким образом, сшивающий  
фрагмент молекул с трехмерной химической  
структурой образуется в результате де-  
струкции микромолекул полиэтилена. Этот

(19) UA (11) 22815 (13) A

недостаток приводит к снижению прочности материала [Бильцмейер Ф. Введение в химию и технологию полимеров. Пер. с англ. под ред. В. А. Коргина. И-Л, 1958, с. 239, 266-269]

Ближайшим аналогом по технической сущности является состав для изготовления вспененных материалов на основе полиэтилена, содержащий следующие компоненты: полиэтилен; азодикарбонамид (порофор 4ХЗ-21), инициатор пероксидный (пероксид дикумила монопероксин); оксид цинка; технический углерод или графит и стеарин [Энциклопедия полимеров. "Советская энциклопедия", т. 2, 1972, с. 559-561]

Недостатком известного технического решения является то, что упомянутый состав ингредиентов не обеспечивает достаточную прочность изготавливаемых из него изделий, а, следовательно и их износостой-  
кость. Так например, прочность пористого материала на основе полиэтилена, имеющего вышеуказанный состав, с плотностью в диапазоне 38-246 кг/м<sup>3</sup> при растяжении находится, соответственно, в пределах 0,33-1,96 МПа.

В основу технического решения "Состав для изготовления вспененного материала на основе полиэтилена" поставлена задача создания более эффективного состава путем введения дополнительного активного ингредиента, обеспечивающего по сравнению с прототипом более прочный сшивающий эффект с крепкими 3-х мерными молекулярными связями, а, следовательно, появления материала с более износостойкими свойствами.

Поставленная задача достигается тем, что состав для изготовления вспененного материала на основе полиэтилена включающий азодикарбонамид, пероксид дикумила, оксид цинка, стеарин и наполнитель, дополнительно содержит малеиновый ангидрид при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

Полиэтилен	100
Азодикарбонамид (порофор 4ХЗ-21)	2,0-8,0
Пероксид дикумила	1,0-2,0
Оксид цинка	2,8-3,2
Стеарин	2,8-3,2
Наполнитель	0-10,0
Малеиновый ангидрид	1,0-15,0

Введение в состав малеинового ангидрида (ангидрида этилен-1,2-диск-дикарбоновой кислоты) позволяет получить для вспененного материала на основе полиэтилена новый, ранее неизвестный технический результат, заключающийся в повышении прочности и износостойкости получаемого из указанного состава ингредиентов.

Данный технический результат достигается тем, что введение малеинового ангидрида (чрезвычайно реакционноспособного соединения) в присутствии перекисей обеспечивает сополимеризацию с регулярным чередованием звеньев в цепи и образование прочных 3-х мерных связей

Ниже приведены физико-механические показатели вспененного полиэтилена, полученного из известного и предлагаемого состава (табл. 1, 2 и 3).

В табл. 1 приведены примеры образцов вспененного полиэтилена без малеинового ангидрида и взаимосвязь их физико-механических свойств с кажущейся плотностью материала, определяемой процентным содержанием вспенивающего агента (азодикарбонамида).

Табл. 2 характеризует физико-механические свойства вспененного материала при значениях массовых частей малеинового ангидрида, соответствующих крайним пределам в общем составе ингредиентов.

Табл. 3 характеризует ухудшение физико-механические свойства вспененного полиэтилена при содержании мас.ч. малеинового ангидрида, выходящем за рекомендуемые пределы.

Проведенные исследования показывают, что прочность вспененного полиэтилена, полученного с использованием предложенного состава при сопоставимых плотностях на 15-20% выше, чем у прототипа.

Процесс получения пористых материалов на основе полиэтилена осуществляют на известном оборудовании непрерывного действия, аналогичного промышленной схеме производства пенополиэтилена нерадиационным способом.

В настоящее время заявителем разработана техническая документация для серийного изготовления вспененного материала описанного выше состава.

Таблица 1

Номер примера	Полиэтилен	Азодикарбонамид	Пероксид дикумила	Оксид цинка	Стеарин	Наполнит.		Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Усиление на разрыв, МПа
						Технич. углерод	Графит		
1	100	8	1,5	3	3	10		38	0,33
2	100	7	1,5	3	3			52	0,53
3	100	6	1,5	3	3			61	0,60
4	100	5	1,5	3	3			70	0,66
5	100	4	1,5	3	3			92	0,95
6	100	3	1,5	3	3			98	0,96
7	100	3	1,5	3	3	10		120	0,99
8	100	3	1,5	3	3		10	117	0,97
9	100	3	1,5	3	3		10	232	1,91
10	100	3	1,5	3	3	10		246	1,96

Таблица 2

Номер примера	Полиэтилен	Азодикарбонамид	Пероксид дикумила	Оксид цинка	Стеарин	Наполнитель			Малеиновый ангидрид	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Усиление на разрыв, МПа
						Технич. углерод	Графит	Оксид кремния			
1	100	8	1,5	3	3				1,0	38	0,36
2	100	8	1,5	3	3				15,0	38	0,39
3	100	7	1,5	3	3				1,0	52	0,57
4	100	7	1,5	3	3				15,0	52	0,62
5	100	6	1,5	3	3				1,0	61	0,65
6	100	6	1,5	3	3				15,0	61	0,71
7	100	5	1,5	3	3				1,0	70	0,71
8	100	5	1,5	3	3				15,0	70	0,76
9	100	4	1,5	3	3				1,0	92	1,03
10	100	4	1,5	3	3				15,0	92	1,17

Продолжение табл. 2

Номер примера	Полиэтилен	Азодикарбонамид	Пероксид дикумила	Оксид цинка	Стеарин	Наполнитель			Малеиновый ангидрид	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Усиление на разрыв, МПа
						Технич. углерод	Графит	Оксид кремния			
11	100	3	1,5	3	3				1,0	98	1,07
12	100	3	1,5	3	3				5,0	98	1,20
13	100	3	1,5	3	3				15,0	98	1,11
14	100	3	1,5	3	3	10			15,0	119	1,28
15	100	3	1,5	3	3		10		15,0	120	1,27
16	100	3	1,5	3	3			10	15,0	125	1,31
17	100	2	1,5	3	3	10			1,0	248	2,00
18	100	2	1,5	3	3	10			15,0	247	2,39
19	100	2	1,5	3	3		10		15,0	240	2,30
20	100	2	1,5	3	3			10	15,0	268	2,41

7

22815

Таблица 3

Номер примера	Полиэтилен	Азодикарбонамид	Пероксид дикумила	Оксид цинка	Стеарин	Наполнитель			Малеиновый ангидрид	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Усиление на разрыв, МПа
						Технич. углерод	Графит	Оксид кремния			
1	100	8	1,5	3	3				0,7	39	0,32
2	100	8	1,5	3	3				17,0	38	0,36
3	100	7	1,5	3	3				0,7	52	0,54
4	100	7	1,5	3	3				17,0	51	0,55
5	100	6	1,5	3	3				0,7	62	0,6
6	100	6	1,5	3	3				17,0	61	0,65
7	100	5	1,5	3	3				0,7	70	0,67
8	100	5	1,5	3	3				17,0	70	0,73

8

Продолжение табл. 3

Номер примера	Полиэтилен	Азодикарбонамид	Пероксид дикумила	Оксид цинка	Стеарин	Наполнитель			Малеиновый ангидрид	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Усиление на разрыв, МПа
						Технич. углерод	Графит	Оксид кремния			
9	100	4	1,5	3	3	10	10		0,7	92	0,97
10	100	4	1,5	3	3				17,0	92	1,05
11	100	3	1,5	3	3				0,7	98	0,99
12	100	3	1,5	3	3				17,0	98	1,11
13	100	3	1,5	3	3				0,7	120	0,99
14	100	3	1,5	3	3				17,0	118	1,20
15	100	2	1,5	3	3			10	0,7	260	2,00
16	100	2	1,5	3	3			10	17,0	264	2,19

Упорядник

Техред М.Колемеш

Коректор О.Обручар

Замовлення 4506

Тираж

Підписав

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101