

Винахід відноситься до полімерних композицій і може бути використаний у будівництві для отримання вогнестійких конструкційних матеріалів, а також у машинобудуванні, легкій та харчовій промисловостях.

Полімерні композиції на основі поліізоціанатного компоненту та похідного кремнієвої кислоти викликають значний практичний інтерес через високі експлуатаційні властивості одержаного матеріалу, які можуть коригуватися шляхом підбору компонентів. Важливою є здатність такого матеріалу до негорючості, а точніше - до самозатухання в атмосфері повітря.

Відома полімерна композиція для вогнестійкого матеріалу, що включає поліізоціанат, силікат лужного металу та пластифікатор (патент US №5093416, опублікований 03.05.1992р., кл. C08G 14/02, 16/02) [1]). Як поліізоціанат містить толуїлендіізоціанат або макродіізоціанат, або гексаметилендіізоціанат, як пластифікатор - компонент, в якому присутній як мінімум один реакційний центр для взаємодії з поліізоціанатом (вибирають із групи, що містить полігідроксіорганічні сполуки, воду, моногідроксіорганічні сполуки, альдегіди, карбонові кислоти, органічні ангідриди, хлорангідриди карбонових кислот, органічні естери та етери, галогенметанові сполуки, кетони, органічні нітросполуки та інші). Як силікат використовують високодисперсний силікат лужного металу.

Однак, використання летючих ізоціанатів та високодисперсного силікату ускладнює процес отримання полімерного матеріалу, робить його небезпечним через летючість ізоціанатів та розпилювання силікату. Крім того, процес синтезу досить нетехнологічний: спочатку отримують твердий преполімер з силікату лужного металу і поліізоціанату, потім його розтирають до порошку, який змішують з пластифікатором.

Найбільш близькою є полімерна композиція для вогнестійкого матеріалу, що включає поліізоціанат, компонент на основі полікремнієвої кислоти та пластифікатор (патент US №5622999, опублікований 22.04.1997р., кл. C08G 18/18) [2]), що як пластифікатор містить органічні фосфати: повні естери фосфорної кислоти та/або солі моно- та/або діестери фосфорної кислоти з амінами та/або лужними металами. Крім того, до складу композиції входить реакційний розчинник та, за необхідністю, каталізатор і наповнювач.

Однак, вогнестійкий матеріал, одержаний з відомої полімерної композиції, має невелику термостабільність, а продукт його термічного розпаду є токсичними, оскільки до складу входять органічні фосфати, що обмежує використання полімерної композиції. Крім того, відома композиція має невеликий час гелеутворення (час життя композиції), що ускладнює формування конструкцій складного профілю.

Задачею винаходу є удосконалення полімерної композиції для вогнестійкого матеріалу, в якій за рахунок підбраного складу і співвідношення компонентів підвищується термостабільність при збереженні показників негорючості одержаного вогнестійкого матеріалу та зменшується токсичність продуктів термічної деструкції, що дозволяє розширити області застосування такої композиції. Крім того, композиція технологічна, оскільки має подовжений час гелеутворення (час життя композиції).

Поставлена задача вирішується запропонованою полімерною композицією для вогнестійкого матеріалу, що включає поліізоціанат, компонент на основі полікремнієвої кислоти та пластифікатор, яка як пластифікатор містить поліметилсилоксан, як компонент на основі полікремнієвої кислоти містить рідке скло при наступному співвідношенні компонентів, мас. ч.:

поліізоціанат	100
рідке скло	100
поліметилсилоксан	5...10

Запропонована полімерна композиція як поліізоціанат містить нелеткі (важкі) поліізоціанати, а саме: полідифенілметанполіізоціанат.

Крім того, до складу композиції можуть входити мелаїно-формальдегідна смола у кількості до 20мас.ч. на 100мас.ч. поліізоціанату, та сажа у кількості до 3мас.ч. на 100мас.ч. поліізоціанату та інші модифікатори.

Експериментально нами було встановлено, що використання як пластифікатора поліметилсилоксану у композиції на основі поліізоціанату та рідкого скла, приводить до підвищення термостабільності одержаного вогнестійкого матеріалу.

Полімерну композицію для вогнестійкого матеріалу одержували таким чином.

Поліізоціанат змішували з поліметилсилоксаном до отримання гомогенної маси. До гомогенної маси додають рідке скло і перемішують до утворення гомогенної пасті світло-коричневого кольору. Композиція готова до формування. Час життя композиції - від 20 до 140хв. Формовану композицію для отримання вогнестійкого матеріалу витримують спочатку 24 години при кімнатній температурі, потім 10 годин при температурі 100°C.

Нижче наведені приклади, що підтверджують, але не обмежують винахід.

Приклад.

До 10кг (100мас.ч.) полідифенілметанполіізоціанату (ПІЦ-Д, ТУ 113-03-29-6-84) додали 1кг (10мас.ч.) поліметилсилоксану і перемішали до гомогенної маси. До гомогенної маси додали 10кг (100мас.ч.) рідкого скла і перемішували протягом 1хв. при швидкості перемішування 500об./хв. Одержали 21кг гомогенної пасті світло-коричневого кольору.

Час життя композиції - 120...140хв.

Полімерну композицію заливали у тефлонові форми і витримували 24 години при кімнатній температурі і 10 годин при температурі 100°C.

Термографічні дослідження отриманого з полімерної композиції вогнестійкого матеріалу проводилися методом термогравіметричного аналізу, температури фазових переходів - методом диференційної скануючої калориметрії. LOI фактор визначався як граничний вміст кисню в азото-кисневій суміші, нижче якого полімерна композиція втрачає здатність до горіння.

Властивості вогнестійкого матеріалу, одержаного з полімерної композиції, наведені у Таблиці 2 (Приклад 1).

Аналогічно були приготовлені і досліджені інші склади полімерної композиції для вогнестійкого матеріалу, склад яких наведений у Таблиці 1, властивості - у Таблиці 2.

Компоненти	Вміст, мас. ч.		
	Приклад 1	Приклад 2	Приклад 3
Поліізоціанат (ПІЦ-Д)	100	100	100
Рідке скло	100	100	100
Поліметилсилоксан	10	10	5
Меламіно-формальдегідна смола		20	
Сажа	–	–	2,5

Таблиця 2

Показники		Композиція			
		Приклад 1	Приклад 2	Приклад 3	US, №5622999
Час життя композиції, хв.		140	20	30	15
Твердий залишок за результатами ТГА при різних температурах, %	100°C	99,5	99,4	100	99
	200°C	98	95	97	94
	330°C	93	88	85	70
	400°C	79	75	73	65
	700°C	35	30	32	24
T _{max} , °C	25-100°C	92	-	-	-
	100-200°C	-	200	-	126
	200-330°C	285	280	281	275
	330-400°C	355	364	364	-
	400-700°C	555	526	532	520
Інтенсивність максимуму, (%/град.)	25-100°C	0,046	-	-	-
	100-200°C	-	0,149	-	0,071
	200-330°C	0,074	0,416	0,200	0,152
	330-400°C	0,721	-	0,250	-
	400-700°C	0,499	0,307	0,183	0,138
T склування, °C		84	72	70	52
		120	118	151	120 148
LOI фактор, %		47	47	47	45

Як видно з Таблиці 2, запропонована композиція для вогнестійкого матеріалу характеризується більшим часом життя, що дозволяє формувати конструкції складного профілю. Отриманий вогнестійкий матеріал характеризується підвищеними термічними показниками, що свідчить про його підвищену термостабільність. Крім того, відсутність у складі матеріалу органічних фосфатів зменшує токсичність продуктів розкладу вогнестійкого матеріалу, що підвищує безпечність і розширює можливості його застосування.