



Дребезова Л.П., Пасько Н.І., Савельєва Н.В., Піднебесний А.П.
Державний науково-дослідний інститут "Еластик". Україна, Київ

ТЕРМОРОЗШИРЮЮЧІ НЕГОРЮЧІ УЩІЛЬНЮВАЧІ

Анотація

Розроблено рецептуру гумової суміші для виготовлення негорючих терморозширюючих ущільнювачів, які під дією вогню спучуються і захищають різні конструкції від поширення вогню. Ущільнювачі випускаються за ТУ У 25.1-00151644-164-2003.

Проведено санітарно-епідеміологічну оцінку ущільнювачів, санітарно-хімічні та токсикологічні дослідження, визначено групу горючості за ГОСТ 12.1.044-89, визначено коефіцієнт спучення.

Abstract

Compounding of rubber mixture is developed for making of negoryuchikh of termorozshiryuyuchikh uschil'nyuvachiv which under the action of fire spuchuyut'sya and protect different constructions from distribution of fire. Uschil'nyuvachi is produced after T.U 25.1-00151644-164-2003.

The sanitarno-epidemiologichnu estimation of uschil'nyuvachiv is conducted, sanitarno-khimichni and toxicological researches, certainly group of combustibility for GOST 12.1.044-89, certainly coefficient spuchennya.

Сьогодні в світовій практиці найбільш актуальною є проблема підвищення термостійкості і опору горіння різних енергетичних машин, механізмів, кабелів, будівель тощо.

Терморозширюючі матеріали під дією високих температур або вогню збільшуються в декілька разів в об'ємі, чим заповнюють отвори і ізолюють вогнище пожежі.

Щорічно економіці країни значних збитків завдають пожежі, приводячи навіть до людських жертв.

Горіння полімерних матеріалів супроводжується термодеструкцією з виділенням великої кількості токсичних газів, що пагубно впливають на людину та довкілля.

Для підвищення пожежної безпеки полімерних матеріалів необхідно оптимізувати комплекс властивостей матеріалів. Вміст добавок, що знижують горючість, складає 10–20% і більше від маси композиційного матеріалу.

У якості наповнювачів полімерів використовують або негорючі речовини, що знижують концентрації горючої полімерної маси, які впливають на такі теплові характеристики матеріалів, як

теплоємність, теплопровідність, теплоту згорання, або добавок, що впливають на механізм розкладання основного полімеру, механізм горіння газоподібних продуктів деструкції при горінні або тлінні матеріалу у конденсованій фазі, на процеси масо-, і теплопередачі між газами полум'я і продуктами розкладу полімерів. Такі добавки називаються антипіренами або інгібіторами горіння.

Зниження горючості полімерних матеріалів важливе завдання від вирішення якого залежить розвиток багатьох галузей народного господарства. Матеріал під дією і після дії вогню повинен зберігати свої експлуатаційні характеристики впродовж тривалого часу.

ДНДІ "Еластик" була розроблена рецептура гумової суміші для виготовлення негорючих терморозширюючих ущільнювачів, які під дією вогню спучуються і захищають різні конструкції від поширення вогню. Ущільнювачі можуть застосовуватись в різних галузях промисловості. Вони випускаються за ТУ У 25.1-00151644-164-2003 "Ущільнювачі гумові монолітні неформові терморозширюючі".

Було проведено санітарно-епідеміологічну оцінку ущільнювачів, яка включає одориметричні, санітарно-хімічні і токсикологічні дослідження. Дані одориметричних досліджень — запах оцінювали в балах, що становить 1,6 за ГДК-2.

За результатами санітарно-хімічних досліджень рівні міграції шкідливих летючих речовин в повітря робочої зони і повітря ексикаторів не перевищують гігієнічних нормативів.

Індекс токсичності (результати токсикологічних досліджень) становить — $98 \pm 9,2\%$ за гігієнічним регламентом 60–120%.

За органолептичними та санітарно-хімічними показниками ущільнювачі відповідають вимогам Методичних рекомендацій "Гигиеническая оценка резин и резиноканевых материалов и изделий из них культурно-бытового и спортивно-туристического назначения" Київ, 1987 та "Инструкции по санитарно-гигиенической оценке полимерных материалов, предназначенных для применения в строительстве и производстве мебели № 6035 А-91" і можуть використовуватись за призначенням.

Було проведено випробування ущільнювачів з визначенням групи горючості згідно п. 4.3 ГОСТ 12.1.044-89, які виконував УкрНДІПБ МНС України. Суть методу випробувань експеримен-

тального визначення групи важкогорючих та горючих твердих речовин і матеріалів згідно з ГОСТ 12.1044-83 полягає у впливі на зразок, розташований в керамічній трубі установки, полум'я пальника з заданими параметрами і температура газоподібних продуктів горіння на виході з керамічної труби становить $(200 \pm 5)^\circ\text{C}$. Під час проведення експериментальних досліджень фіксується максимальний приріст температури летких продуктів горіння (Δt) та втрати маси зразка (Δm). Якщо під час випробувань Δt не перевищує 60°C , то тривалість випробувань складає (300 ± 2) с. Якщо Δt перевищує 60°C , то тривалість випробувань визначається часом досягнення максимальної температури. За результатами випробувань матеріали класифікуються так:

важкогорючі — $\Delta t < 60^\circ\text{C}$ та $\Delta m < 60\%$

горючі — $\Delta t \geq 60^\circ\text{C}$ та $\Delta m \geq 60\%$

Горючі матеріали поділяються в залежності від часу (τ) досягнення максимальної температури газоподібних продуктів горіння:

важкозаймисті — $\tau > 240$ с

середньозаймисті — $30 \text{ с} \leq \tau \leq 240 \text{ с}$

легкозаймисті — $\tau < 30^\circ\text{C}$

Результати випробувань наведено в таблиці 1.

збільшення об'єму під час теплового впливу проводили згідно з методики ВСК 04-2001 "Методики випробувань з визначення коефіцієнта спучення вогнезахисних покриттів та матеріалів" (метод Б).

За методом Б визначали лінійний коефіцієнт спучення — співвідношення товщини вогнезахисного матеріалу до та після впливу підвищеної температури (340°C) протягом 20 хвилин. До випробування товщина зразка становила 1,8 мм, після витримки зразків протягом 20 хвилин за температури 340°C середні товщини спученого шару склали 7 мм. Середнє значення лінійності коефіцієнта спучення становить $K_{\text{сп}} = 3,9$.

Таким чином, розроблені ущільнювачі під дією вогню розширюються в об'ємі в 3–4 рази, чим заповнюють отвори, ізолюють вогонь, перекривають конвекційні потоки гарячих газів від розширення.

Ці вироби підвищують вогнестійкість енергетичних машин, механізмів, транспорту, виробничих приміщень, будівель, надійно захищають від пожежі.

Література

1. Кодолов В.И. Замедлители горения полимерных материалов. — М.: Химия, 1980. — 274 с.
2. Асеева Р.М. Горение полимерных материалов. — М.: Наука, 1991. — 280 с.
3. Александров Л.В., Смирнова Т.П.

и др. Огнезащитные материалы. Обзорная информация, серия Химия. — М.: ВНИИПИ, 1991. — 89 с.

4. Копылов В.В., Новиков С.Н. и др. — М.: Химия, 1986. — 310 с.

5. Ронкин Г.М., Серков Б.Б. и др. //Каучук и резина, 1989. — № 1. — С. 11–18.

6. Блинные В.И. и др. Огнезащитные полимерные материалы. Обзорная информация, серия Химия. — М.: ВНИИПИ, 1990. — 93 с.

Результати випробувань зразків ущільнювачів
за ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.3

Таблица 1

№ зразка	Температура легких продуктів згорання, $^\circ\text{C}$		Максимальний приріст температури легких продуктів згорання, Δt , $^\circ\text{C}$	Проміжок часу проведення випробувань, τ , с	Маса зразка, г		Втрата маси зразка Δm , %
	початкова t_0	максимальна t_{max}			до випробування m_n	після випробування m_k	
1	201	215	14	300	24,9	16,3	34,5
2	199	220	21	300	25,4	17,6	30,7
3	199	220	21	300	25,4	18,3	28,0

Втрата маси зразків Δm становить не більше, ніж 60%. Приріст температури летких продуктів згорання Δt становить менше, ніж 60°C . Проміжок часу проведення випробувань τ становить 300 с, що дозволяє віднести матеріал до групи важкогорючих матеріалів.

Також було проведено випробування ущільнювачів з визначення коефіцієнта спучення (терморозширення), яке проводило товариство "ТЕСТ". Визначення коефіцієнта спучення, тобто