

Винахід відноситься до одержування епоксидних композицій, які можуть бути використані в якості заливочних та промочувальних матеріалів в різних галузях промисловості.

Для подальшого розвитку різних галузей сучасної техніки необхідні нові види полімерних композиційних матеріалів з високими фізико-механічними показниками. Найбільш близькою до технічної сутності і досягнутому результату є епоксидна композиція, яка складається з епоксидіанової смоли ЕД-20 та хлорамінного затверджувача 3,3'-дихлор-4,4'-діамінодифенілметану. Недоліком композиції є недостатньо високі фізико-механічні показники, низька теплостійкість та затвердження при високих температурах ($t_{\text{затв}}$ при $160^{\circ}\text{C} > 5$ годин) (аналог) [1].

Відомі композиції на основі діанових епоксидних смол та ангідридних затверджувачів (метил-, ізометилтетрагідрофталевих ангідридів). Маючи високий рівень міцності та електроізоляційних характеристик при кімнатній температурі, ці композиції мають недостатньо високу термостійкість та термостабільність, що суттєво зменшують температурний діапазон їх експлуатації, а низька деформувальна здібність (E_p 2,5%) обумовлює розтріскування композицій у процесі затвердження в умовах різких змін температури. Крім того, рівень електроізоляційних властивостей у цих композицій недостатньо високий ($\text{tg } \delta(+20^{\circ}\text{C}) - 0,5$; $\text{tg } \delta(+150^{\circ}\text{C}) - 0,8$; $\rho_v(+150^{\circ}\text{C}) - 1 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$) та час затвердження такої композиції > 23 годин [2].

Введення прискорювача скорочує час затвердження і в деякій мірі поліпшує рівень міцностних та деформувальних параметрів. Так, композиції на основі епоксидіанових смол, що затвердженні ізометилтетрагідрофталевим ангідридом в присутності прискорювача комплексу хлориду цинку з N-ацетилетаноаміном формули $1,5 \cdot (\text{CH}_3\text{CONHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}) \cdot \text{ZnCl}_2$ має більш високе відноне подовження при розриві (ξ_p 4 - 6%), руйнує напруження при розтягуванні (δ_v 56 МПа) [3]. Недоліком цих систем є невисокі фізико-механічні показники, низька теплостійкість та життєздатність композиції.

В основу винаходу поставлено завдання: одержання епоксидної композиції з високими фізико-механічними показниками, які дозволяють підвищити відноне подовження до 6,8% проти 6,0% відомої композиції (прототип), руйнує напруження при розтягуванні до 85 МПа проти 65 МПа, теплостійкість по Мартенсу до 145°C проти 125°C , скоротити час затвердження при $t = 160^{\circ}\text{C}$ до 4,5 хвилин проти 50 хвилин, життєздатність протягом місяця проти 12 годин. Таким чином, винахід забезпечує цілісність виробу в умовах експлуатації при різких змінах температур, знижує енерговитрати та продовжує життєздатність композиції.

Поставлене завдання вирішується тим, що в епоксидну композицію, що складається з епоксидіанової смоли, прискорювача - комплексу хлориду цинку з N-ацетилетаноаміном, згідно винаходу, запроваджують 3,3'-дихлор-4,4'-діамінодифенілметан при наступному співвідношенні компонентів, мас.ч.:

Епоксидіанова смола ЕД-20	100
Прискорювач - комплекс хлориду цинку з N-ацетилетаноаміном	1-2
Затверджувач 3,3'-дихлор-4,4'-діамінодифенілметан	35-40

Для синтезу прискорювача використовують кубовий залишок, що утворюється при очищенні азотводневої суміші після регенерації етаноламіну в присутності луку (Северодонецьке НПО "Азот"). Епоксидну композицію виготовляють шляхом змішування всіх компонентів при температурі $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$. Затвердження проводять при температурі $80^{\circ}\text{C}/2$ години, $120^{\circ}\text{C}/4$ години.

Приклад 1.

В трьохгорлу колбу додають 13,6г (0,1 моль) хлориду цинку та 20,0г кубового залишку, що утриманий з 60% N-ацетилетаноламіну, вв 50мл ізопропилового спирту або води. Перемішують отриману суміш на водяній бані при температурі 80°C протягом 2-2,5 годин, потім відгоняють ізопропиловий спирт (або воду). В залишку отримується в'язка рідка маса. Висушують її в вакуумі. Вага одержаного кінцевого продукту 27,0г. Кінцевий продукт не піддається перегонці або кристалізації, бо комплекс при цьому розкладається [3].

Приклад 2.

Композицію готують шляхом змішування 100мас.ч. епоксидної смоли ЕД-20, 2мас.ч. прискорювача затвердження, отриманого за прикладом 1 способом, що зазначений в опису, та 35мас.ч. затверджувача.

Приклад 3.

Композицію готують шляхом змішування 100мас.ч. епоксидної смоли ЕД-20, 2 мас.ч. прискорювача та 35мас.ч. затверджувача. Приклад 4. Композицію готують шляхом змішування 100мас.ч. епоксидної смоли ЕД-20, 1мас.ч. прискорювача та 40мас.ч. затверджувача.

Приклад 5.

Композицію готують шляхом змішування 100мас.ч. епоксидної смоли ЕД-20, 2мас.ч. прискорювача та 40мас.ч. затверджувача.

Кількість затверджувача та прискорювача підбирається експериментальне. Збільшення кількості затверджувача призводить до збільшення часу затвердження, а збільшення кількості прискорювача - до миттєвого затвердження. Зменшення кількості затверджувача веде до зниження фізико-механічних показників, а зменшення кількості прискорювача - до збільшення часу затвердження. В прикладах 3-5 зазначені оптимальні співвідношення, що відповідають вимогам, які пред'являються до цього винаходу.

Час затвердження композицій, що приготовлені за прикладами 2-5, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Композиції, приготовлені за прикладом №	Час затвердження в хвилинах при $t^{\circ}\text{C}$							t_k
	160	140	120	100	80	60	40	
2	21	40	75	-	-	-	-	

3	5	8	12,5	22	55	91	135	
4	5	7,5	12	22	53	90	135	
5	4,5	7	12	20	53	90	135	>4300
Прототип	50	-	-	-	-	-	-	720
Аналог	>300	-	-	-	-	-	-	>8000

Фізико-механічні властивості композицій, що приготовлені по прикладам 3-5 суттєво не змінюються, і тому в таблиці 2 зображені властивості композиції, що приготовлена за прикладом 5, прототипа та аналога.

Таблиця 2

Назва показника	Композиція №5	Прототип (відома композиція)*	Аналог**
Руйнуюче напруження Мпа при стискуванні	165	-	135
вигини	140	-	120
розтягуванні	85	65	75
Відносне подовження%	6,8	6,2	4,0
Теплостійкість за Мартенсом°С	145	125	130
Життєздатність, час	720	12	>1500

*Епоксидна композиція складу: епоксидіанова смола ЕД-20 100мас.ч., ізометилтетрагідрофталевий ангідрид 77 мас.ч, прискорювач комплекс хлористого цинку з N-ацетилетаноламіном 2 мас.ч.

**Епоксидна композиція складу: епоксидіанова смола ЕД-20 100мас.ч., 3,3'-дихлор-4,4'-диамінодифенілметан 35мас.ч.

Техніко-економічна ефективність винаходу

Винахід відноситься до одержання епоксидних композицій, які можуть бути використані в якості заливочних та промочувальних матеріалів в різних галузях промисловості. Епоксидна композиція має високі фізико-механічні показники, тривалу життєздатність, скорочий час затвердження, що набагато знижує енерговитрати.

Джерело інформації, що використана при складанні винаходу.

1. Пилипенко Т.И., Фирцова Л.И. Жизнеспособные препреги на основе эпоксидных олигомеров и галогенированных ароматических аминов. В сб. Полимерные композиционные материалы с длительным сроком хранения и их применение (пресс-порошки, премиксы и препреги). - ЛДНТП. - Ленинград. - 1982. - С.53-55.

2. Эпоксидные смолы и материалы на их основе. - Каталог. - Черкассы. - 1975. - С. 11.3. А.с. СССР 1807057 А1, С 08G59/68. Эпоксидная композиция/ Амосова Э.В., Баева И.Г., Дублянская Т.Н., Матросова Л.Г./ Приор.01.03.91. - Опубл. 07.04.93.- Бюл. №13 (прототип)