

Как видно из таблицы, полученные значения степени полимеризации олигомеры довольно близки. Необходимо отметить, что аналогичная проверка рас-чета степени полимеризации полиметиленакарбамидов - продуктов поликонденсации карбамида и формаль-дегида при их мольном соотношении 1: 1, а также при различ-ных константах полимеризации меньше едини-цы, дала положительные результаты.

Достоверность предложенной математической за-висимости стерени полимеризации от константы по-ликондесации и критерия активности проверяли на полиэфире, полученном поликонденсацией фталевого ангидрида и глицерина. Полученные данные по значе-ниям степени полимеризации полиэфира приведены в таблице 2.

Таблица 2

Значение степени полимеризации полиэфирного олигомера

№ № п/п	Метод определения степени полимеризации	Значение степени полимеризации
11.	По содержанию функцио-нальных групп	6,32
22.	По количеству выделенной воды	6,3
33.	По критерию активности	6,25

Виявлена математическая зависимость степени по-лимеризации поликонденсационных олигомеров от константы поликонденсации и критерия активности. Показана достоверность математической зависимости.

Литература

1. Энциклопедия полимеров [Текст]. Т.3, Советская эн-циклопедия, М., 1977.
2. Ульрих Пот. Полиэфиры и алкидные смолы [Текст]. Пэйт-Медиа, М., 2009
3. М.Ф.Сорокин. Практикум по химии и технологии пленкообразующих веществ [Текст] / М.Ф.Сорокин, К.А. Лялюшко. Издательство « Химия», М.,1976 г,264 с.
4. Определение строения мочевиноформальдегид-ных смол циклоцепной структуры методом ЯМР¹³ С [Текст] / Слоним И.Я., Алексеева С.Г., Урман Я.Г., Аршава Б.М., Аксельрод Б.Я., Смирнова Л.Н. // ВМС. – 1977. – т. (А) XIX, №4. – С. 793 – 807.

Розроблені рецептури і технології отримання клейових композитів на основі силікату натрію модифікованого триетилентетраміном. Клеєві композити мають поліпшені фізико-механічні властивості. Клеєві композити, що розроблені мають хорошу міцність клейового шва

Ключеві слова: клейові композити, силікат натрію, модифікація, триетилентетрамін

Разработаны рецептуры и технологии получения клеевых композитов на основе силиката натрия модифицированного триэтилентетра-мином. с улучшенными физико-механически-ми свойствами. Клеевые композиты имеют хорошие физико-механические свойства. Разработанные клеевые составы имеют хоро-шую прочность клеевого шва

Ключевые слова: клеевые композиты, сили-кат натрия, модифицирование, триэтиленте-трамин

The formulations and technology of adhesive composites on the basis of sodium silicate modified with 3-ethylenetetraamine with have been developed. The adhesive composites have good mechanical properties. Designed adhesives have good strength adhesive joint

Keywords: organic and inorganic composites, sodium silicate, modifiers, 3-ethylenetetraamine

УДК 661.68: 667.633.222.6

КЛЕЙОВІ КОМПОЗИТИ НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНОГО СИЛІКАТУ НАТРІЮ

Н.Є. Шолух

Кандидат хімічних наук, старший викладач
Кафедра технології високомолекулярних сполук
Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля
вул. Леніна, 31 м. Рубіжне, 93009
Контактний тел.: 095-295-51-26

Ю.П. Кудюков

Доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри
Кафедра технології полімерів
Технологічний інститут Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля
вул. Донецька, 43, м. Северодонецьк, Луганська обл., 93400
Контактний тел.: (06452) 2-90-16

1. Вступ

Клейові матеріали широко застосовуються в різних галузях виробництва, а саме: в деревообробній промисловості, будівництві, легкій промисловості, машинобудуванні, авіаційній промисловості, суднобудуванні і ін. [1]. Широко використовуються клейові композити в побуті [2]. Кращими клейовими композитами для склеювання паперу, картону, тканини, шкіри та деревини є полівінілацетатні (синтетичні) і природні клеї, наприклад декстринові і силікатні. Клейові композити на основі полівінілацетату більш дорогі, ніж силікатні і мають ряд недолків, таких як невисока водостійкість і обмежена стійкість до дії підвищених температур. В цьому плані розробка клейових композитів на основі силікату натрію, які мають високі фізико-механічні показники, має як практичну так і наукову цінність.

2. Аналіз досліджень

Для приготування клейових композитів ми використовували не звичайний силікат натрію, а силікат натрію модифікований амінами. Як показали дослідження [3], силікат натрію модифікований триетилентетраміном (ТЕТА) [4], або деякими іншими амінами, набуває специфічні властивості і утворює різні композити (в тому числі клейові і лакофарбові), які мають підвищені (в порівнянні з застосуванням не модифікованого силікату натрію) фізико-механічні показники.

Клейові композити готували шляхом змішування, заздалегідь модифікованого триетилентетраміном силікату натрію з вихідною густиною 1470 кг/м³ і силікатним модулем 2,7 - 3,0 з каучуковим латексом СКД-1С (5 % від сухого залишку силікату натрію) до однорідної маси. Потім додавали затвердник: в одну серію зразків додавали натрій гексафторосилікат, який широко застосовується з цією метою [5], в іншу – розроблені нами естери дикарбонових кислот [6], наприклад біс-етиленгліколевий естер малеїнової кислоти (ЕМК).

За літературними даними кількість затвердника впливає на фізико-механічні показники клейових композитів [5, 7]. Дослідження у цьому напрямку показали, що оптимальний вміст натрій гексафторосилікату в композиті складає 7% від сухого залишку силікату натрію. При недостатній кількості останнього може пройти неповне скріплення в силікаті натрію йонів металів, що знижує захисні властивості отриманих матеріалів. При надлишку натрій гексафторосилікату протікає процес з руйнуванням просторової структури, що сформувався. Це так само веде до зниження захисних і міцносних властивостей отриманих матеріалів.

В порівняльній зразки клейових композитів ми вводили як затвердник розроблені нами естери в кількості 5 % від сухого залишку силікату натрію. Дослідження показали, що дана кількість затвердника є оптимальною, тому що забезпечує клейовому композиту достатню життєздатність і високі фізико-механічні показники клейового шва. Рецептури клейових композитів на основі силікату натрію, модифікованого ТЕТА (зразки I - IV), до складу яких входить як затвердник натрій гексафторосилікат приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Рецептура клейових композитів

Вихідні компоненти	Зразок I	Зразок II	Зразок III	Зразок IV
	%, мас.			
Силікат натрію (сух. зал. 54%)	93,44	92,50	92,05	91,60
ТЕТА	0,51	1,50	2,00	2,47
Латекс СКД-1С	2,52	2,50	2,48	2,47
Натрій гексафторосилікат	3,53	3,50	3,47	3,46

Результати досліджень фізичних і фізико-хімічних властивостей отриманих клейових композитів подані в таблиці 2. Для порівняння фізико-хімічних властивостей отриманих клейових композитів в таблиці 2 наведені фізико-хімічні властивості промислового силікатного клею (ГОСТ 13078) (зразок 0).

Таблиця 2

Властивості клейових композитів на основі силікату натрію, модифікованого ТЕТА

Найменування показника	Номер зразка (відповідає табл. 1)				
	0	I	II	III	IV
Зовнішній вигляд	Прозора рідина				
РН середовища	12	12	12	12	12
Умовна в'язкість, с	33,9	56,6	143,0	202,9	309,0
Відносна густина, г/см ³	1,366	1,343	1,479	1,594	1,708
Вміст сухого залишку, %	45,29	49,63	51,22	52,87	53,29
Вміст летких в плівках, %	18,75	27,53	25,66	25,28	24,89
Життєздатність, не менше, міс.	6	6	6	6	6

Склеювання проводили за температур 291 – 295 К, міцність клейового з'єднання визначали через 5, 10 хвилин (для паперу, картону, тканини) і 24 години (для дерева і скла). В таблиці 3 наведені результати випробування з визначення межі міцності клейового з'єднання при зрушенні.

Результати випробувань показали, що міцність клейового з'єднання композитів, що розроблені, більш висока у порівнянні з міцністю клейового з'єднання силікатного клею (зразок 0). До того ж застосування силікатного клею обмежують відсутність водостійкості і гнучкості клейової плівки. Клейові композити, що розроблені, мають високу водостійкість і еластичність клейової плівки за рахунок модифікування силікату натрію, а також латексу, який входить до композиту. Дослідження показали, що для кожного виду матеріалу, що склеюється необхідний свій клейовий склад. Так для склеювання дерев'яних і скляних поверхонь найбільш підходить клейовий композит - зразок III. При випробуванні клейових швів паперових і картонних зразків відбувається руйнування матеріалу не за місцем клейового шва, а по фактурі матеріалу. При приклеюванні тканини до деревини відбувається розрив тканини, тобто так само як і у випадку з паперовими

зразками. Склеювані різноманітними клейовими композитами пластмасові зразки витримують руйнуюче навантаження 0,1 - 0,15 МПа. Дані дослідження показали, що при введенні в силікат натрію ТЕТА в кількості 5% від сухого залишку силікату натрію (зразок IV) відбувається зниження межі міцності при зрушенні. Це можна пояснити тим, що із збільшенням концентрації модифікатор виступає в ролі пластифікатора.

Рецептури клейових композитів на основі силікату натрію, модифікованого ТЕТА (зразки I - IV), до складу яких як затвердник входить ЕМК приведені в таблиці 4.

Таблиця 3

Міцносні характеристики органо-неорганічних клейових композитів на основі модифікованого ТЕТА силікату натрію

Матеріал	Номер зразка (відповідає табл. 1)				
	0	I	II	III	IV
	Межа міцності при зрушенні, МПа				
Деревина - деревина	2,0	3,50	3,63	3,95	3,75
Скло - скло	2,5	Через 24 год руйнується при розриві не за місцем склеювання			
Папір – папір	Через 5 хв після приклеювання папір рветься по фактурі				
Деревина - тканина	2,0	Через 10 хв після приклеювання тканина рветься не за місцем склеювання			
Картон - картон	Через 10 хв після приклеювання папір рветься по фактурі				

Таблиця 4

Рецептура клейових композитів

Вихідні компоненти	Зразок I	Зразок II	Зразок III	Зразок IV
	%, мас.			
Силікат натрію (сух. зал. 54%)	93,39	93,44	92,97	92,50
ТЕТА	0,51	1,51	2,01	2,50
Латекс СКД-1С	2,55	2,52	2,51	2,50
ЕМК	2,55	2,52	2,51	2,50

Фізичні і фізико-хімічні властивості отриманих клейових композитів приведені в таблицях 5.

Склеювання проводили аналогічно вищенаведеним клейовим композитам; міцність клейового з'єднання визначали через 5, 10 хвилин (для паперу, картону, тканини) і 24 години (для дерева і скла). Результати випробування на визначення міцності при зрушенні приведені в таблиці 6.

Таблиця 5

Властивості клейових композитів на основі силікату натрію, модифікованого ТЕТА, до складу яких входить ЕМК

Найменування показника	Номер зразка (відповідає табл. 4)			
	I	II	III	IV
Зовнішній вигляд	Прозора рідина			
РН середовища	12	12	12	12
Умовна в'язкість, с	55,0	169,7	201,1	300,0
Відносна густина, г/см ³	1,343	1,479	1,594	1,708
Вміст сухого залишку, %	49,63	51,22	52,87	53,29
Вміст летких в плівках, %	27,53	25,66	25,28	24,89
Життєздатність, не менше, міс.	6	6	6	6

Таблиця 6

Міцносні характеристики органо-неорганічних клейових композитів, де затвердником є ЕМК

Матеріал	Номер зразка (відповідає табл. 4)			
	I	II	III	IV
	Межа міцності при зрушенні, МПа			
Деревина - деревина	3,62	3,64	4,00	3,70

Результати вимірювань межі міцності клейового з'єднання, випробовуваного на підкладках: скло-скло, деревина - тканина, картон - картон, папір-папір мають аналогічні значення із значеннями, приведеними в таблиці 3. Порівнюючи отримані клейові композити з вже існуючими клеями, призначеними для склеювання паперу, картону, тканини, деревини, можна сказати, що органо-неорганічний клейовий композит на основі модифікованого силікату натрію, не поступається, а в деяких випадках перевищує фізико-механічні показники інших клеїв (табл. 7).

Таблиця 7

Властивості деяких клеїв

Найменування показника	Клей синтетичний для застосування в побуту ТУ 6-15-552	Клей ПВА ТУ ЕССР 76-57	Клей силікатний ГОСТ 13078	Розроблений клейовий композит (зразок III, табл.1)	Розроблений клейовий композит (зразок III, табл.4)
Вміст сухого залишку, %	50	30	45	52	51
Межа міцності при зрушенні, МПа (деревина-деревина)	2,0	2,0	2,0	3,95	4,00
Життєздатність, не менше, міс.	6	-	6	6	6

3. Висновок

За результатами досліджень можна зробити висновок, що органо-силікатні композити вказаного складу можливо використовувати як клейові матеріали. В запропонованих клейових композиціях використовується силікат натрію модифікований триетилтетраміном і затвердники - натрій гексафторосилікат, або запропоновані нами естери дикарбонових кислот (біс-

етиленгліколевий естер малеїнової кислоти). Клейові композити на основі силікату натрію, модифікованого триетилтетраміном можуть бути використані для склеювання паперу, картону, шкіри, скла, дерева, кераміки, фарфору. Вони не вимагають спеціальної технології склеювання (висока температура, тиск), легко наносяться на поверхні, що склеюються, і мають малу тривалість склеювання.

Література

1. Сычев М.М. Неорганические клеи / М.М. Сычев. – Л.: «Химия», 1974. – 160с.
2. Козловский А.Л. Клеи для домашнего хозяйства и быта / А.Л. Козловский. – М.:НИИ товаров культурно-бытового назначения, 1969. – 76с.
3. Модифицирование жидких стекол аминами и изучение их свойств/ Н.Е. Королькова, Ю.П. Кудюков, С.В. Семенов и др. // Вопросы химии и химической технологии. – 2004. – № 3. – С. 109 – 111.
4. Исследование процесса модификации натриевого жидкого стекла триэтилтетраамином / Н.Е. Королькова, Ю.П. Кудюков, С.В. Семенов и др. // Вестник национального технического университета «ХПИ». – 2004. – №32. – С. 147 – 151.
5. Кузьменко М.Я. Вплив природи отвердjuвача на властивості клейових композицій на основі рідкого скла / М.Я. Кузьменко, В.В. Бугрим, В.В. Бут // Вопросы химии и химической технологии. – 2000. – № 1. – С.165 – 168.
6. Пат. у 2010 02902 Україна, МПК 7 C09D5/10. Отвердjuвачи для органосилікатних композицій / Шолух Н.Є., Кудюков Ю.П., Ржецький Є.А.; заявник Шолух Н.Є. – № 55048; заявл. 15.03.2010; опубл. 20.12.2010, Бюл. № 23. – 8 с.
7. Пашенко А.А. Вяжущие материалы / А.А. Пашенко, В.П. Сербин, Е.А. Старчевская. – Киев.: Вища школа, 1985. – 439 с.

Серед шкідливих газів, що містять відпрацьовані гази автомобілів, викиди хімічних виробництв і енергетичних об'єктів (ТЕЦ, котельні), значне місце посідають оксиди азоту (NO, NO₂, NO_x). Вони сприяють виникненню смогу, спричиняють задуху, розпад легеневої тканини у людей та тварин

Ключові слова: хемілюмінесцентний газоаналізатор, оксиди азоту, озон

Среди токсичных газов, что входят в состав отработавших газов автомобилей, выбросов химических производств и энергетических объектов (ТЭЦ, котельные), значительное место занимают оксиды азота (NO, NO₂, NO_x). Они способствуют возникновению смога, вызывают удушье, распад легочной ткани у людей и животных

Ключевые слова: хемілюмінесцентний газоаналізатор, оксиди азота, озон

Among the toxic gases that are a part of car exhaust, emissions of chemical plants and power plants (CHP, boiler house), a significant place occupy the nitrogen oxides (NO, NO₂, NO_x). It contributes to the emergence of smog, causes choking, collapses of lung tissue in humans and animals

Keywords: chemoluminescent gas analyzer, nitric oxides, ozone

УДК 543.271.3

МЕТОДИКА ПРОЕКТУВАННЯ І ДОСЛІДЖЕННЯ ХЕМІЛЮМІНІСЦЕНТНИХ ГАЗОАНАЛІЗАТОРІВ

В.П. Приміський

Кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент

Кафедра наукових, аналітичних, екологічних приладів і систем

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, Україна, 03056

Контактний тел.: 044-521-64-04, 050-352-82-11

E-mail: avtoeko@faust.net.ua

В.М. Івасенко

Провідний спеціаліст

ТОВ „Автокоприлад”

вул. Предславинська, 39, м. Київ, Україна, 03150

Контактний тел.: (044) 502-13-93

E-mail : avtoeco@faust.net.ua