

УДК 667.64.678.026

Р. Гарматюк¹, канд. техн. наук, П. Стухляк² докт. техн. наук, І. Чихіра² канд. техн. наук, В. Бадишук² канд. техн. наук

¹Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут ім. Тараса Шевченка

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ АДГЕЗІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕПОКСИКОМПОЗИТІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД КІЛЬКОСТІ ТА ВИДУ ПЛАСТИФІКАТОРА

R. Garmatiuk, P. Stuhlyak, I. Chyhira, V. Badychuk
RESEARCH ADHESIVE PROPERTIES EPOXYCOMPOSITES DEPENDING ON THE AMOUNT AND TYPE OF PLASTICIZER

Для захисту деталей машин від гідроабразивного зносу і корозії та покращення гідродинамічних характеристик насосів використовують різні покриття [1].

Як матеріал для покриття можна використовувати, полімерну композицію на основі модифікованої епоксидної смоли. Вибір епоксидіанових смол для створення полімерної матриці обумовлений тим, що вони володіють достатньою рідинотекучістю в процесі заповнення зазорів, пор, щілин і капілярів, змішуються з різними наповнювачами (металевими, мінеральними й органічними), змінюють властивості в бажаному напрямі, забезпечуючи тим самим високу щільність і без пористого одержуваного матеріалу, дають незначну усадку при затвердінні, що сприяє зниженню внутрішніх напружень. Крім того, полімерна матриця на основі епоксидних смол володіє високою адгезією до найрізноманітніших матеріалів, має досить високу термічну і хімічну стійкість і не викликає корозії дотичних з нею матеріалів, а по зносостійкості близька до алюмінієвих сплавів [2].

Відомо, що адгезійні властивості епоксидних полімерних композицій (ПК) значною мірою залежать від кількості і хімічної природи твердника, пластифікатора, а також від режиму затвердіння [3]. У роботі досліджено адгезійні властивості ПК в залежності від кількості та виду пластифікатора при рівномірному відриві і зсуві.

У зв'язку з цим представляло інтерес вивчити адгезійні властивості полімерної матриці до підкладки залежно від кількості та виду пластифікатора та режиму полімеризації при рівномірному відриві та зсуву.

В якості основи використовували епоксидіанові олігомери ЕД-16, ЕД-20, які затверджували рідким ізометилтетрагідрофалевим ангідридом (ізо-МТГФА) у присутності триетаноламіну. В якості пластифікуючих компонентів в композицію вводили 65% розчин ненасиченого полієфірмалеїнатного олігомера в дімалеїнате триетиленгліколя (ПЕ-220), дибутилфталат (ДБФ) і нітрильний каучук (СКН-26-1).

Залежність адгезійних властивостей від часу полімеризації композиції вивчали при рівномірному зсуві і відриві клейових з'єднань. Межа міцності визначали по ГОСТ 14759-69 та 14760-69, причому при встановленні межі міцності на відрив використовували пристрій у вигляді грибків з конічним захватом для самоцентрування. Площа склеювання зразків зі сталі 45 внахлестку і в стик становила 1 см². Зразки випробовували на розривній машині ДМ-30М.

Дослідження впливу пластифікуючих добавок на адгезійні властивості ПК показали, що введення 16-20 мас. ч. ДБФ і ПЕ-220 на 100 мас. ч. епоксидного олігомеру призводить до підвищення міцності властивостей ПК при відриві; спостерігається чисто когезійний вид руйнування ПК (рисунок 1). Подальше збільшення кількості добавок призводить до зменшення межі міцності при рівномірному відриві, сдвигу і адгезійному руйнуванню, що пов'язано з послабленням міжмолекулярної взаємодії в плівці. Невелика кількість (до 10 мас. ч.) рідкого нітрильного каучуку СКН-26-1

незначно покращує адгезійні властивості ПК, а подальше збільшення вмісту каучуку призводить до різкого зниження руйнівний напруги при рівномірному відриві і зсуві, що пов'язано з деструкцією каучуку, так як затвердіння відбувається при відносно високій температурі. Проведені дослідження показують, що для пластифікації епоксидних ПК в композицію доцільно вводити ПЕ-220, так як ДБФ при експлуатації випаровується з полімеру [4].

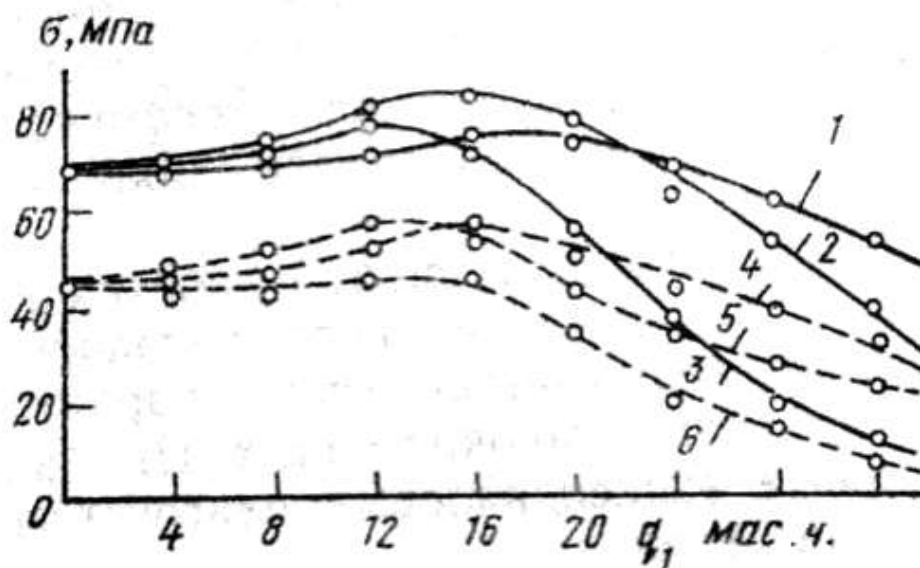


Рисунок 1. Залежність руйнівного напруження при відриві (1-3) і зсуву σ (4-6) від кількості пластифікуючих добавок q_1 поліефіру (1, 4), дебутилфталата (2, 5), нитрильного каучуку (3, 6).

Полімерну матрицю готували на основі низькомолекулярної епоксидної смоли, яку обробляють ангідридним затверджувачем. При дослідженні впливу часу полімеризації на межу міцності при рівномірному відриві і зсуві було встановлено, що із збільшенням цього часу до 7 год напруга зростає. Подальше збільшення часу витримки погіршує адгезійні властивості, що пов'язано з частковою деструкцією полімеру.

В результаті досліджень встановлено, що зносостійкість полімеркомпозиційного покриття приблизно в 3,5 рази вище ніж сталі 20 Л. На підставі проведених досліджень був розроблений склад композиції і технологія її нанесення на деталі складного профілю. Випробування робочих коліс відцентрових насосів з захисним ПК показали, що застосування ПК дозволило поліпшити гідродинамічні характеристики насосів і завдяки цьому підвищити на 2-3% їх ККД, а також збільшити в 1,5 рази міжремонтний період.

Література

1. Рейбман А.И. Защитные лакокрасочные покрытия / А.И. Рейбман – Л.: Химия, 1982. – 320с.
2. Князев В.К. Эпоксидные конструкционные материалы в машиностроении / В.К. Князев – М.: Машиностроение, 1977. – 179с.
3. Кардашов Д. А. Конструкционные клеи / Д.А.Кардашов - М.: Химия, 1980-286 с.
4. Фокин М. Н. Защитные покрытия в химической промышленности / М.Н. Фокин, Ю.В., Емельянов - М., Химия, 1981.-283 с.

