

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЭПОКСИДНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКОЙ

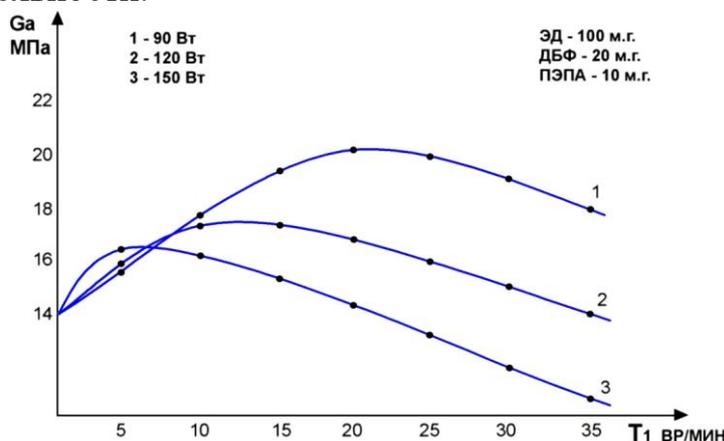
Т.С.Халимжанов

Ташкентский государственный технический университет им.  
И.Каримова, Узбекистан

В данной статье привели результаты исследований влияния режимов ультразвуковой обработки на адгезионную прочность, а также наполненных эпоксидных материалов и покрытий от мощности ультразвука и продолжительности его воздействия.

С целью установления оптимальной мощности ультразвука нами были проведены эксперименты на эпоксидной композиции без наполнителей при следующих соотношениях пластификатора и отвердителя (в мас, ч): эпоксидная смола (ЭД-16)-100, пластификатор (ДБФ)-20, отвердитель (ПЭПА)-10.

Обработка эпоксидной композиции проводилась при мощностях 90 Вт, 120 Вт и 150 Вт в пределах от 5 до 35 мин. Полученные результаты представлены на рис 3.1. Кривая 1 соответствует мощности ультразвуковой обработки в 90 Вт, кривая 2 - мощности 120 Вт и кривая 3 - мощности 150 Вт. Из рисунка 3 видно, что адгезионная прочность обработанных эпоксидных композиций различна и значительно зависит как от мощности воздействия, так и от продолжительности.



**Рис. 1. Зависимость адгезионной прочности эпоксидных композиционных материалов от режимов ультразвуковой обработки**

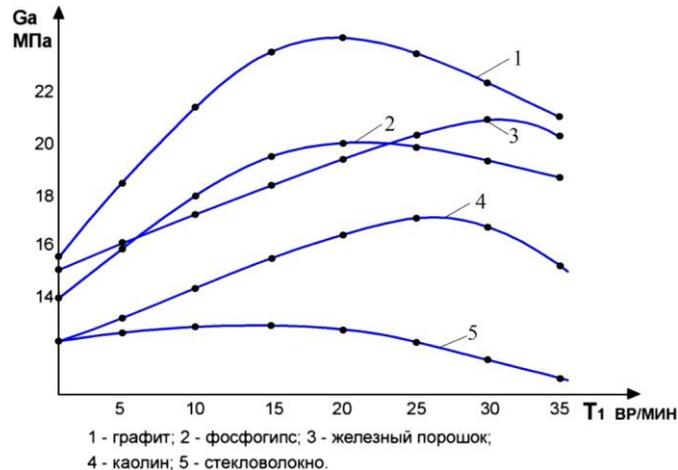
При мощности ультразвука, равной 150 Вт, максимальная адгезионная прочность 17,2 МПа (кривая 3) достигается при времени воздействия - 10 мин, а при 120 Вт более высокая прочность 18,3 МПа наблюдается при времени воздействия ультразвука, равному 16 мин. Такой технологический режим более удобен с точки зрения временных условий, т.е. композиция больше времени может находиться в неизменном состоянии.

Наилучшие результаты адгезионной прочности (21,2МПа) были достигнуты при обработке композиции мощностью 90 Вт при времени воздействия 20 мин. (кривая 1).

При такой обработке полученная эпоксидная композиция обладает самой высокой адгезионной прочностью и в технологическом плане обладает достаточной по времени стабильностью состояния, чтобы полученную композицию использовать по назначению до начала ее полимеризации и сгущения.

Таким образом, установлено, что максимальная адгезионная прочность наблюдается при мощности ультразвука 90 Вт, которая выбрана для дальнейшего исследования. Далее рассматривается влияние продолжительности ультразвука на физико-механические свойства наполненных эпоксидных покрытий.

На рис.2 показано изменение адгезионной прочности эпоксидных покрытий в зависимости от продолжительности ультразвукового воздействия и вида наполнителя. Как видно из рисунка, с увеличением времени воздействия ультразвука адгезионная прочность покрытия экстремально возрастает и достигает максимума после определенного значения продолжительности ультразвука. Так, например, время ультразвукового воздействия составляет у композиций, содержащих графит 15-20 мин, фосфогипс 18-20 мин, остальные наполнители 20 - 25 мин.



**Рис. 2. Зависимость адгезионной прочности композиционных материалов наполненных различными органоминеральными ингредиентами, от продолжительности ультразвуковой обработки при мощности ультразвука N=90 Вт**

При этом адгезионная прочность покрытий, обработанных ультразвуком, на 25-35% больше, чем у покрытий не обработанных ультразвуком композиций. Это отчетливо видно из рисунка 2. при наполнении композиции графитом, фосфогипсом и железным порошком.

Дальнейшее увеличение времени ультразвукового воздействия приводит к снижению адгезионной прочности покрытия, что, по-видимому,



связано с ускорением процесса полимеризации и отверждения покрытия, повышением вязкости композиций и т.п.

На адгезионную прочность также существенное влияние оказывают природа, химическая активность и структура вводимого наполнителя. Например, в композициях, наполненных графитом, фосфогипсом и железным порошком как мелкодисперсными и активными наполнителями, при воздействии ультразвука, по-видимому, улучшается смачиваемость наполнителя сосвязующим, однородность состава и устраняется количество воздушных включений. Низкая адгезионная прочность стекловолокна ( $\sigma_{ад}=12\text{МПа}$ ) по сравнению с другими наполнителями, по-видимому, связана с плохой смачиваемостью и низкой площадью контакта с подложкой и высокой поглощающей способностью ультразвуковых волн.

**Ключевые слова:** антикоррозионные материалы, состав композиции, коррозия, адгезионная прочность, полимерное покрытие, эпоксидная смола, физико-химические свойства.

В статье рассмотрены результаты исследования по разработке эффективных составов антикоррозионных композиционных полимерных материалов и покрытий, наполненных органоминеральными ингредиентами на основе эпоксидных смол ЭД-16 и ЭД-20. Приведены составы разработанных антикоррозионных полимерных композиций и основные физико-химические и механические свойства разработанных антикоррозионных композиций на основе олигомеров и других

р  
г

## ЛИТЕРАТУРА

а 1. Акбаров Х.И., Алибеков Р.С., Дюсебеков Б.Д., Тиллаев Р.С. Электрохимическое поведение водной дисперсии госсиполовой смолы // Узб. хим. Журнал, - 1999. - № 5-6. - С. 26-28.

м 2. Айнбиндер С.Б. Антифрикционные свойства композиций на основе полимерных материалов, наполненных относительно твердыми наполнителями. //Трение и износ, 1982, №4, С.610-620.

е 3. Айнбиндер С.Б., Андреева Н.Г., Влияние параметров шероховатости контртела на приработочный и стационарный износ композиции на основе полиэтилена. //Трение и износ., 1981, №2.С. 170-176.

л 4. Белый В.А., Свириденко А.И., Петроковец М.И., и др. Трение и износ материалов на основе полимеров. Минск: Наука и техника, 1976. - 430с.

н 5. Белый В.А., Егоренков Н.И., Плескачевский Ю.М. Адгезия полимеров к металлам. - Минск: Наука и техника, 1971, 286с.

х 6. Махмудов Х.Х., Иргашев А.А., Суслин А.Н. и др. Исследование долговечности КППМ и покрытий на их основе в условиях динамического нагружения. Отчет УзРНТК «Фан ва тараккиет» Т, 1994, 36 с.

н 7. Берлин Ал.Ал. , Басин В.Ф. Основы адгезии полимеров. М: Наука

г  
р  
е  
д  
и



8. Халимжонов Т.С., Джумабаев А., Алматаев Т.А. Исследование работоспособности полимерных покрытий в нестационарный период трения. // КПМ и технологии их получения» Сб. науч. тр. 1991 С.53-58.

9. Новицкий И.И. Исследование некоторых физико-химических свойств хлопковых семян и изыскание механизмов для выполнения работ с ними. Автореф. дисс. канд. техн. наук. - Т., 1968. - 31 с.