

УДК 536.21

ПРОГРЕССИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ КЛЕЕВЫХ
СОЕДИНЕНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ

В. М. Попов, А. П. Новиков, К. В. Будников, И. Л. Сенькин

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г. Ф. Морозова»

etgvglta@mail.ru

В настоящее время, трудно отыскать область техники, где бы не использовались полимерные клеи для создания клеевых соединений различных материалов [1]. Особенно широко применяются соединения на клеях металлических конструкций в таких наукоемких областях техники как авиация, космонавтика, радиоэлектроника, малая энергетика и других. Опыт эксплуатации конструкций с клеевыми соединениями свидетельствует о жестких требованиях к надежности работы таких соединений. Известно, что основным, критерием надежности и долговечности клеевых соединений является их прочность. Для создания клеевых соединений повышенной прочности совершенствуются технологии склеивания, создаются новые модификации клеевых композиций.

В данной работе приводится практическая новая технология склеивания с элементами нанотехнологий, позволяющая получать соединения на клеях металлических конструкций с повышенной прочностью. Основу предлагаемой технологии составляет процесс обработки полимерной составляющей двухкомпонентных клеев в постоянном магнитном поле. Специально проведенным микроструктурным анализом обработанных в магнитном поле и необработанных клеевых композиций установлено, что в процессе магнитной обработки микроструктура полимера координально изменяется. Под действием магнитного поля построение микроэлементов полимера приобретает упорядоченный характер, что, очевидно, является причиной повышения прочностных характеристик клеевых соединений.

Предлагаемая технология реализовывалась на специальном стенде, состоящем из электромагнита с подвижными башмаками. Стенд позволяет создавать в межполюсном пространстве статическое магнитное поле напряженностью до $32 \cdot 10^4$ А / м. Напряженность поля регулируется путем изменения силы подаваемого тока и расстоянием между полюсами. Обрабатываемый полимер в специальной кювете помещается между полюсами. Обработанный в течение 25 минут полимерный компонент, затем соединялся с отвердителем. Полученная

композиция наносилась на поверхность стальных пластин, изготовленных согласно ГОСТам [2].

Изготовленные образцы в виде склеенных внахлестку пластин после полного отверждения клея испытывались на сдвиг на испытательном стенде МИ-20У. Исследовались образцы с клеевыми прослойками на основе клеев К-153 и ВК-9. Исследовалось влияние напряженности магнитного поля на прочность соединений. Для каждого значения напряженности поля испытывались по три образца. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Предел прочности на сдвиг обработанных и необработанных в статическом магнитном поле клеевых соединений

Марка клея	Напряженность магнитного поля $H \cdot 10^{-4}$, А/м	Предел прочности на сдвиг τ , МПа
К-153	0	6,5
	6,4	7,5
	10,72	8,5
	16	9,3
	20,8	10,1
ВК-9	0	13,5
	6,4	14
	10,72	14,3
	16	23,6
	20,8	24

Как видно из таблицы 1, имеет место значительное повышение прочности клеевых соединений на основе различных клеев при обработке полимерной составляющей клея в статическом магнитном поле. При этом наблюдается рост прочности с увеличением напряженности поля. Простота реализации предлагаемой технологии при малых финансовых затратах открывает большие возможности для её широкого внедрения в производственных условиях.

Дальнейшие исследования по данной тематике будут посвящены вопросам выявления оптимальных значений времени магнитной обработки, величины напряженности поля и времени сохранения «магнитной памяти» магнитообработанного клея.

Библиографический список

- 1 Кейгл, Ч. Клеевые соединения [Текст] / Ч. Кейгл. – М. : Мир, 1971. – 295 с.

2 Фиговский, О. А. Справочник по клеящим мастикам в строительстве [Текст] / О. А. Фиговский, В. В. Козлов, А. Б. Шолохова – М. : Стройиздат, 1984. – 204 с.

3 Кардашов, Д. А. Полимерные клеи [Текст] / Д. А. Кардашов, А. П. Петрова // М. : – Химия. – 1983. – 256 с.

4 Вильнав, Ж. Ж. Клеевые соединения [Текст] / Ж. Ж. Вильнав. – М. : – Техносфера. – 2007. – 384с.

5 Айбиндер, С. Б. Влияние наполнителей на теплофизические, механические и антифрикционные свойства полимеров [Текст] / С. Б. Айбиндер, Н. Т. Андреева // Изв. АН Латв.ССР. Сер. физ. и техн. наук. – 1983. – № 5 – С. 3-18.

6 Попов, В. М. Теплообмен в зоне контакта разъемных и неразъемных соединений [Текст] / В. М. Попов // М. : – Энергия. – 1971. – 214 с.

7 Шальнев, Ю. П. Контактное термическое сопротивление [Текст] / Ю. П. Шальнев, Е. А. Ганин, С. Н. Царевский // М. : – Энергия. – 1977. – 323 с.

8 Демкин, Н. Б. Фактическая площадь касания твердых поверхностей [Текст] / Н. Б. Демкин // М. : – изд-во АН СССР. – 1962. – 316 с.

9 Демкин, Н. Б. Контактное сопротивление шероховатых поверхностей [Текст] / Демкин Н. Б. // М. : – Наука. – 1970. – 286 с.

10 Попов, В. М. Теплообмен через соединения на клеях [Текст] / В. М. Попов // М. : – Энергия. – 1974. – 304 с.