

УДК 668.3: 539.4

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ
СОЕДИНЕНИЙ НА КЛЕЯХ В АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

Попов В. М., Новиков А. П., Янцев В. П., Корнев К. И.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический
университет им. Г. Ф. Морозова», г. Воронеж, Россия

E-mail: ap-novikov@mail.ru

Во многих технических системах автомобилей находят применение для крепления отдельных деталей и узлов клеевые соединения на основе полимерных клеев [1]. Клеевые соединения имеют целый ряд заметных преимуществ по сравнению с креплениями типа сварки, клепки, пайки. В процессе создания клеевых соединений особое внимание уделяется вопросам повышения таких существенных характеристик, как прочность и долговечность. Применяемые в настоящее время технологические приемы склеивания в основном акцентированы на выполнении требований к качеству клеев, подготовке поверхностей для склейки и режиму склеивания. В тоже время большие перспективы создания клеевых соединений с повышенной прочностью открываются при применении интенсивных технологий. Одним из таких направлений является технологический прием, в основу которого заложено воздействие постоянным магнитным полем на клеевое соединение в период отверждения клеевой композиции.

Ранее установлено, что при воздействии постоянным магнитным полем на полимерную композицию в период отверждения связующего в последней возникают упорядоченные структуры, которые оказывают упрочняющее действие на полимер [2].

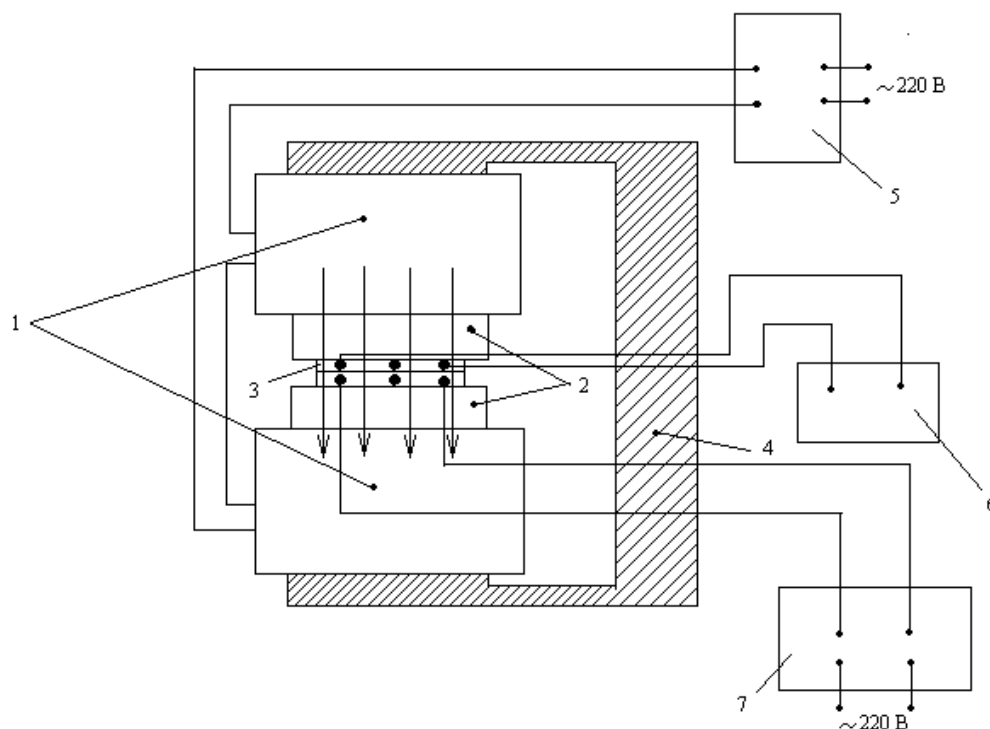
Для установления эффекта воздействия магнитного поля на клеевые прослойки соединений проводились комплексные исследования на прочность. Испытывались образцы клеевой прослойкой, предварительно обработанной в постоянном магнитном поле и не подвергавшиеся обработке. Исследовались пределы прочности при равномерном отрыве и при сдвиге на сжатие в соответствии с требованиями ГОСТов [3].

Для испытаний предела прочности при равномерном отрыве применялись цилиндрические стержни из стали 12Х18Н10Т диаметром 16 мм и длиной 30 мм с клеевой прослойкой между ними толщиной в 1 мм. Испытания проводились на машине марки ЦДМ – 10. Нагружение осуществлялось вплоть до раз-

рушения образца, которое в большинстве случаев носила когезионный характер. Для испытаний предела прочности на сдвиг при сжатии использовалась машина РМ – 5. Применялись стандартные образцы из склеенных внахлестку пластин из стали Ст 3кп толщиной 4 мм, длиной 45 мм, шириной 43 мм с клеевой прослойкой толщиной до 1 мм. Для каждого варианта склеивания испытывалось по пять образцов.

В качестве клеевой композиции применялась эпоксидная смола марки ЭДП с отвердителем марки ПЭПА и пластификатором ДБФ в количестве 10 частей по массе от смолы.

Для проведения операции по магнитной обработке описанных выше образцов использовался специально сконструированный стенд (рис. 1).



1 – обмотка электромагнита; 2 – подвижные башмаки электромагнита;
3 – нагревательное устройство; 4 – ярмо; 5 – блок питания; 6 – потенциометр;
7 – источник питания нагревательного устройства

Рисунок 1 – Схема стенда для обработки образцов с клеевыми прослойками в постоянном магнитном поле:

В состав стенда входят электромагнит с двумя подвижными башмаками, позволяющими создавать заданное межполюсное расстояние и таким образом изменять напряженность магнитного поля. Для создания заданной температуры отверждения связующего клеевой композиции в межполюсное пространство

помещалась камера с нагревательным устройством. Для замера температуры отверждения клеевой прослойки использовались хромель-копелевые термопары с потенциометром. Температура отверждения устанавливалась на уровне 70 ... 80 °С. Время обработки единичного образца не превышало 30 мин. Напряженность постоянного магнитного поля поддерживалась в пределах от $4 \cdot 10^4$ А/м до $24 \cdot 10^4$ А/м.

Анализ результатов испытаний на рисунке 2 показывает, что прочностные характеристики клеевых соединений повышаются с увеличением напряженности магнитного поля.

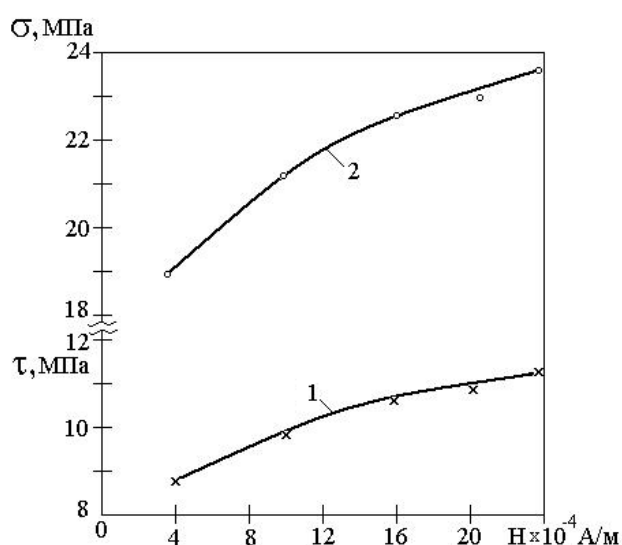


Рисунок 2 – Зависимость предела прочности при сдвиге на сжатие (1) и предела прочности при отрыве (2) для клеевых соединений, подвергнутых магнитной обработке, от напряженности магнитного поля

Предлагаемый технологический прием создания клеевых соединений с повышенной прочностью в технических системах, в том числе и в автомобильном транспорте без особого труда может быть реализован в условиях производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Молчанов Ю. М., Кисис Э. Р., Родин Ю. П. Структурные изменения полимерных материалов в магнитном поле // Механика полимеров. – № 4. – 1973. – С. 737 – 738.

2 Фиговский О. А., Козлов В. В., Шолохова А. Б. Справочник по клеям и

клеящим мастикам в строительстве. – М. : Стройиздат, 1984. – 204с.

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

4 Волькенштейн, В. С. Скоростной метод определения теплофизических характеристик материалов [Текст] : моногр. / В. С. Волькенштейн. – Л. : Энергия. – 1971. – 145 с.

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

6. Шлыков, Ю. П. Контактное термическое сопротивление [Текст] / Ю. П. Шлыков, Е. А. Ганин, С. Н. Царевский. – М. : Энергия. – 1977. – 328 с.

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

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

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

10 Айбиндер, С. Б., Андреева Н. Т. 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.