

## УДК 621

### **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОТВЕРЖДЕНИЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОЙ МАТРИЦЫ**

Ирина Александровна Тихонова<sup>(1)</sup>, Вероника Евгеньевна Кабанцева<sup>(2)</sup>,

*Студентка 6 курса<sup>(1)</sup>, студентка 3 курса<sup>(2)</sup>,  
кафедра «Материаловедение»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научные руководители : М.В. Унчикова<sup>(1)</sup>, В.А.Нелюб<sup>(2)</sup>*

*<sup>(1)</sup>кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение», <sup>(2)</sup> директор МИЦ «КМ»*

На сегодняшний день важными требованиями, предъявляемых к конструкциям авиастроения, судостроения, автомобилестроения, можно назвать: минимальную массу; максимальную жесткость и прочность узлов, максимальный ресурс работы конструкций в условиях эксплуатации, высокую надежность [1-3].

Композиционные материалы традиционно были лидирующим. В последнее время доля их применения в конструкциях существенно возросла. Сложность конструирования деталей, выполняемых из композитов, обусловлена тем, что деталь и материал изготавливаются одновременно. Поэтому наряду с выбором внешней формы, оптимальной с точки зрения изготовления детали, конструктор должен определить структуру композита, которая была бы оптимальна для выбранной формы детали и наилучшим образом соответствовала действию внешних нагрузок. Для успешного решения этой задачи конструктор необходимо знать свойства композитов. Поэтому материал, из которого они производятся, должен быть устойчив к трещинам, нечувствителен к концентраторам напряжения. Его механические свойства должны оставаться неизменными, несмотря на время эксплуатации, температуру и атмосферные условия окружающей среды. Кроме того, учитывается стоимость материала и технологического процесса изготовления лопасти, дороговизна ее эксплуатации [4].

Целью работы является рассмотрение влияния режимов отверждения на механические свойства изделий из стеклопластика на основе эпоксидной матрицы.

Для исследований в работе использовали метод дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК) [5,6]. Объектами исследования являлись образцы из эпоксидного связующего, а в качестве наполнителя применяли стеклоткань. Образцы отверждали по нескольким режимам.

Выбор режима происходил на основе определения температуры полного отверждения материала. Для каждого из рассматриваемых режимов были проведены измерения теплового эффекта реакции отверждения. В работе проводили последовательный нагрев каждого из исследуемых образцов и устанавливали степень отверждения материала. Посредством металлографического анализа выполнили оценку величины пор в структуре, установили зависимости размера поры от температуры отверждения. Проведены испытания по определению ударной вязкости по Шарпи образцов.

В результате исследований выявлено, что отверждение с 120/180 °С обеспечивает формирования микроструктуры, которая дает сочетания минимального размера пор полностью отвержденной структуры, что позволит достичь максимальных механических характеристик. Установлены оптимальные значения температуры и времени нагрева.

Применение композиционного материала обладающего высокими показателями механических характеристик, позволит повысить ресурс, надежность конструкций и снизить трудоемкость их изготовления.

### **Литература**

1. *Михалчан А.А., Лысенко А.А., Лысенко В.А.* Электропроводящие композиты на основе нано- и микродисперсий углерода // *Дизайн. Материалы. Технология*, 2008. – № 4. – С.35-38.
2. *Нелюб В.А.* Технологии производства деталей опор линий электропередач из эпоксидных связующих методами намотки // *Клеи. Герметики. Технологии*, 2012. – № 6. – С.25-29.
3. *Нелюб В.А., Гращенков Д.В., Коган Д.И., Соколов И.А.* Применение прямых методов формования при производстве крупногабаритных деталей из стеклопластиков // *Химическая технология*, 2012. – № 12. – С.735-739.
4. *Завалов О. А.* Конструкция вертолетов; Под ред. С. В. Михеева. – М.: Изд-во МАИ, 2004. – С.246-278.
5. *Чуднов И.В., Ахметова Э.Ш., Малышева Г.В.* Особенности исследования свойств гибридных полимерных связующих методом дифференциально-сканирующей калориметрии // *Материаловедение*, 2013. – № 5. – С.22-25.
6. *Малышева Г.В., Ахметова Э.Ш., Шимица Ю.Ю.* Оценка температур фазовых переходов полимерных связующих методом дифференциально-сканирующей калориметрии // *Клеи. Герметики. Технологии*, 2014. – № 6. – С.29-33.