

Применение метода акустической эмиссии к исследованию охлаждения влагонасыщенных полимерных материалов

О.В. Старцев¹, В.В. Поляков^{2,3}, Д.С. Салита², М.П. Лебедев¹

¹Якутский научный центр СО РАН, г. Якутск

²Алтайский государственный университет, г. Барнаул

*³Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск
e-mail: pvv@asu.ru*

Понижение температуры может оказывать существенное влияние на механические свойства полимерных композиционных материалов, эксплуатируемых в условиях холодного климата [1]. Это влияние наиболее заметно для влагонасыщенных композитов. Причиной такого поведения может являться то обстоятельство, что повторяющиеся при изменении температуры циклы охлаждения приводят к превращению влаги, находящейся в пустотах материала, в лед. Возникающие при таком превращении внутренние напряжения могут привести к появлению и распространению микрповреждений. Непосредственной целью настоящей работы являлось выявление с помощью метода акустической эмиссии возможности микрповреждений при охлаждении влагонасыщенного полимерного материала.

Испытания проводились на образцах конструкционного стеклотестолит КАСТ-В, вырезавшихся из пластин толщиной 2,5 мм. Для части образцов со стороны кромки проводилось расщепление с образованием трещины, располагавшейся между слоями композита. Образцы высушивались в термостате и затем подвергались водонасыщению. После этого образцы охлаждались до температуры сухого льда с регистрацией в процессе охлаждения акустической эмиссии по методике [3].

В результате измерений было установлено, что среднеквадратичное напряжение акустической эмиссии для влагонасыщенных образцов, не подвергавшихся расщеплению, оставалось в пределах акустического фона. В то же время в случае образцов с поврежденной кромкой наблюдалось мощное акустическое излучение, возникавшее после перехода материала в область отрицательных температур. Предполагается, что причиной обнаруженного эффекта является образование льда в вершине сформировавшейся при расщеплении трещины, приведшее к ее росту и сопровождавшееся акустической эмиссией.

[1] Каблов Е.Н., Лебедев М.П., Старцев О.В., Голиков Н.И. // Труды VI Евразийского симпозиума по проблемам прочности материалов и машин для регионов холодного климата EURASTRENCOLD-2013. С. 5-7 (2013).

[2] Егоров А.В., Поляков В.В., Гумиров Е.А., Лепендин А.А. Приборы и техника эксперимента. №5. С. 115-118 (2005).