

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ДЕГРАДАЦИИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДВУХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ.

© 2012 Тоискин Г.Н.

Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону.

COMPARATIVE TESTS OF THE DEGRADATION MECHANICAL PROPERTIES 2 COMPOSITE MATERIALS IN HIGH HUMIDITY AND TEMPERATURE.

© 2012 Toiskin G.N.

The matrix absorbs moisture from the environment and plasticized, if the product is made of polymeric composite materials (PCM) is used in conditions of high humidity and temperature. The value of the glass transition temperature (T_g) and the limiting temperature of use of the product decreases. Use the following types of tests to determine the extent of degradation of mechanical properties of PCM: three-point bending, compression, and computation of the glass transition point.

1. Механизмы влагопоглощения.

В процессе работы испытания проводились для 2-х материалов ВПС-7 и ВПС-31, которые вырезались из лопасти несущего винта.

Для исследования расположения влаги в образце, изготовленном из эпоксидного композиционного материала армированного стекловолокном, был использован метод рентгеноэлектронной спектроскопии. Были получены все спектры и результаты разложения линии кислорода и углерода на составляющие, из которых следует, что жидкость присутствует в эпоксидной части материала в связанном виде и на границе раздела между стекловолокном и матрицей. Выяснилось что, наиболее опасным местом, с точки зрения проникновения влаги, являются места нарушения целостности изделия (отверстия, срезы).

Отмечено, что при высыхании механические свойства восстанавливаются [1], но при этом геометрия изделия остаётся деформированной.

2. Оценка степени деградации физических и механических свойств.

Цикл испытаний механических свойств полимеризованного ламината на

основе терморезактивного связующего должен включать короткобалочный изгиб и сжатие [2].

2. 1. *Трёхточечный короткобалочный изгиб.*

Были проведены испытания на трёхточечный короткобалочный изгиб.

Целью испытаний было определение полной деформации и фиктивного модуля образцов, хранившихся при нормальных условиях и выдержанных в климатической камере.

Нагрузка выбиралась, исходя из максимальных напряжений, действующих на лопасть несущего винта.

Деградация упругих свойств материалов в результате климатического воздействия составила в материале ВПС-7 - 28%, в материале ВПС-31 – 18%. Общая деформация изгиба образцов в результате климатического воздействия увеличилась в материале ВПС-7 на 36%, в материале ВПС-31 – на 26%. Деформация ползучести при деформации изгиба в результате климатического воздействия увеличилась в материале ВПС-7 с 0,02 мм до 0,04 мм, в материале ВПС-31 – с 0,01 мм до 0,02 мм.

2.2. *Сжатие.*

Все испытания проводились согласно требованиям [2].

В сухом и влажном состоянии матрица ВПС-31 менее пластична, чем ВПС-7, и разрушение происходит при деформациях 0,06-0,07 (сухие), тогда как ВПС-7 разрушается при деформациях 0,08-0,11 (сухие).

Падение средней разрушающей нагрузки сжатия для ВПС-31 составляло 12%, для ВПС-7 – 20%.

При нагружении было отмечено - для сухого материала ВПС-7 наблюдаются скачки-спады нагрузки, соответствующие локальным повреждениям матрицы при напряжениях 140 и 170 МПа. Увлажненный материал ВПС-7 более пластичен – только один локальный спад при 90 МПа. В материале ВПС-31 такие спады вплоть до разрушения отсутствуют.

2.3. *Определение точек стеклования на примере материала ВПС-7.*

Температуры стеклования материала лонжеронов в исходном состоянии - состоянии поставки («сухого») и после влагонасыщения при $\phi = 98\%$ и $T=80^{\circ}\text{C}$, определяли методом ДМА. Падение точки стеклования составили 40-50%, по сравнению с ненасыщенными, такой разброс

обуславливается различными местами вырезки образцов.

Заключение.

Наиболее опасными местами для проникновения жидкости в изделие являются различного рода места механической обработки, такие как отверстия, пазы и т.д. Падение точки стеклования при воздействии влаги (до 50%) существенно снижает механические свойства материала (до 20% при сжатии) и увеличивает деформацию (до 36% при изгибе). При этом нужно помнить о том, что восстановление механических свойств после сушки не возвращает изделию первоначальные геометрические характеристики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. H.N. Dhakal, Z.Y. Zhang, M.O.W. Richardson. Effect of water absorption on the mechanical properties of hemp fiber reinforced unsaturated polyester composites. *Composites Science and Technology*, 29 June 2006.
2. MIL-HDBK-17-1E "Composite Materials Handbook. Volume 1. Polymer matrix composites guidelines for characterization of structural materials." Department of Defense USA, 2002.

УДК 316.334.2

СПЕЦИФИКА КАДРОВЫХ ПРОБЛЕМ РОССИЙСКОГО САМОЛЕТОСТРОЕНИЯ

© 2012 Трафимова Г.А.

Самарский государственный аэрокосмический университет им.С.П.Королева (НИУ)

The problem of human resources is one of the most serious problems of the Russian Aircraft Manufacturing Industry. This problem can only be solved through the collaboration of higher education institutions with the respective enterprises.

В последние годы значительно возрос интерес к роли человеческого и интеллектуального капитала в технологическом и экономическом развитии государства. Особенно ярко это проявляется в российском самолетостроении, проблемы которого серьезно обсуждаются на различных уровнях.

Хотя за последние десять лет финансирование развития отечественной гражданской авиатехники увеличено в 10 раз, общая эффективность российских предприятий авиапрома в десятки раз ниже, чем у любой другой компании в мире. Ежегодный выпуск самолетов гражданской авиации находится в пределах 5–12 единиц. Во многом это связано не только с неэффективным