

Василевич Ю. В., Неумержицкая Е. Ю.

Остаточными напряжениями называются те напряжения в композиционном материале, которые остаются в нем после полимеризации связующего и снятия внешних нагрузок. Остаточные напряжения могут носить как положительный, так и отрицательный характер. Так, например, при намотке толстостенных цилиндров препрегом из тканых материалов в материале могут возникнуть после охлаждения такие остаточные напряжения, которые приводят к расслоению. Имеются способы борьбы с такими напряжениями. Так, вводится поэтапная намотка с промежуточным отверждением связующего или используется переменное натяжение полотна ткани в процессе намотки.

В приведенном примере большой перепад температуры, а также конструктивные и технологические особенности при формировании изделий из композиционных материалов вызывают появление после снятия технологической оснастки значительных напряжений, которые приводят к искажению геометрических размеров и даже к расслоению композиционного материала. Уменьшение таких напряжений возможно с помощью создания запрограммированного напряженного состояния в препрегах, которое суммируясь с остаточными напряжениями, образует минимальное или нулевое поле напряжений.

Остаточные напряжения в конструкционных изделиях могут возникать в процессе прессования изделий, литья под давлением, при формировании изделий из листовых материалов, при намотке изделий препрегами. Эти напряжения также возникают вследствие нагружения детали в отдельных областях тела за пределами упругих деформаций.

Остаточные напряжения, складываясь с рабочими напряжениями в процессе эксплуатации, приводят к перенапряжению детали и, как следствие, к преждевременному ее разрушению

Для погашения остаточных напряжений проводится расчет напряженного состояния препрега с целью определения нагрузки на препрег, которая позволяет установить в препреге напряжения, противоположные по знаку к остаточным. Следовательно, в этом случае, первичным являются знания остаточных напряжений.