

Влияние деформационных и прочностных параметров исходных компонентов на монолитность создаваемых композиционных материалов

Василевич Ю. В., Неумержицкая Е. Ю., Мойсейчик А. Е.

Как известно, прочность композиционного материала как неоднородной слоистой системы определяется деформационными и прочностными параметрами исходных компонентов, их соотношением, а также взаимодействием на границе раздела. Обычно применяемый на практике метод эмпирического подбора элементов композита является продолжительным, малонадежным и дорогостоящим. Предложенные за последние годы, как в России, так и за рубежом некоторые общие теоретические соотношения между прочностными, деформационными и геометрическими параметрами элементов композита или весьма сложны для инженерного применения или справедливы лишь в первом приближении для однонаправленных систем при растяжении.

Монолитность армированного пластика предполагает сплошность его компонентов, отсутствие нарушения связей по границам их соприкосновения и однородность всей системы в целом. Композит монолитен до разрушения в том случае, если оно происходит вследствие нарушения сплошности армирующих элементов при достижении в них предельных напряжений. Если же начало разрушения армированного материала связано с нарушением сплошности связующего или связей на границе раздела фаз или же с потерей устойчивости волокон или слоев, то такой материал не является монолитным, и прочность армирующих элементов используется не полностью.

Прочность и монолитность композиционного материала неразрывно связаны. Нарушение монолитности при нагружении вызывает преждевременное разрушение материала. При этом из работы сопротивления внешним силам исключается связующее. Это важно не из-за воспринимаемой им доли общей нагрузки (не более 5%), а в том, что его основная роль состоит в перераспределении нагрузки между волокнами.

Несоблюдение условий монолитности приводит к снижению прочности системы. Поэтому для создания высокопрочного композиционного материала необходимо исследовать условия его монолитности. Очевидно, для этого необходимо наиболее полно использовать свойства связующего, чтобы оно не только в максимально возможной степени заполняло все промежутки между волокнами, но и было способно свести некоторые отрицательные последствия отверждения к минимуму.