

Кривуленко Н.В., Чукашев П.С.,
Прохоров О.А., Ильющенко А.Ф.

**ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
НА КАЧЕСТВО АРМИРУЮЩИХ СТЕРЖНЕЙ
НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА
ДЛЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

БНТУ, Минск

В настоящее время большое внимание уделяется полимерным композиционным материалам (ПКМ) на наполнителях, архитектура которых создается как трех- или n-мерная. Это позволяет пространственно варьировать физико-механические свойства материала.

Методы изготовления объемных структур многомерно армированных полимерных композиционных материалов разнообразны. Известны такие технологические приемы, как ткачество сухих нитей, прошивка тканей, сборка каркасов из жестких стержней, а также комбинация этих методов.

Наиболее изученными и распространенными являются слоистые полимерные композиционные материалы (ПКМ). Данные материалы имеют высокие упругие и прочностные характеристики в плоскости армирования, но обладают минимальной работоспособностью при поперечном разрыве и межслойном сдвиге.

Сборка многомерных структур на основе стержней круглого сечения, получаемых из исходного углеродного волокна методом пултрузии, позволяет варьировать схемы армирования и создает возможность изготовления композиционных материалов с заданными свойствами пространственной анизотропии. Данный метод сохраняет прямолинейность армирующих стержней.

Спецификой технологии изготовления композитов на основе стержневых армирующих структур является разделение операций пултрузионного формирования микроструктуры углепластика в объеме армирующего стержня и последующее совмещение армирующего каркаса, собранного из стержней, с полимерным составом, образующим матрицу материала.

Целью данной работы было определение диаметров формообразующих фильер, а также концентраций связующего компонента для необходимых физико-механических свойств при изготовлении армирующих стержней.

В качестве армирующих наполнителей для изготовления стержней использовали волокно Panex-35 (Zoltek) 50K (50000 элементарных филаментов в жгуте) и Dow A-42 (Aksaca) 12K. Связующим являлся раствор поливинилового спирта (ПВС). Перед изготовлением стержней исходный жгут Panex-35 50K разделяли на пряжи 15K. Полученные пряжи складывали вдвое и пропитывали раствором ПВС, после чего волокно протягивали через две твердосплавные фильеры. Полученные стержни под натяжением помещались в сушильный шкаф нагретый до температуры 180°C и выдерживались в течении одного час. После термической обработки от стержней отрезались деформированные части.

Стержни оценивали по следующим критериям: среднее количество дефектов искажения формы (количество дефектов на готовом стержне определялось визуально), сплошность (от недеформированной части стержня отрезался участок длиной 16 мм, полученный стержень должен оставаться цельным), колебания диаметра – размах (определялся протягиванием стержня через отверстие калибрующих фильер), объемная плотность (рассчитывалась исходя из полученных данных).

Влияние концентрации ПВС на качество представлено в таблице.

Тип волокна	Концентрация ПВС, %	Колебание диаметров, мм	Объемная плотность, г/см ³	Сплошность, %
Panex-35	5	1,7-1,8	0,952	5
Panex-35	7,5	1,7-1,85	0,956	90
Panex-35	15	1,7-1,85	0,944	90
Dow A-42	15	1,45-1,5	1	85
Dow A-42	7,5	1,4-1,5	0,966	20
Dow A-42	5	1,4-1,5	0,955	5

Из таблицы видно, что стержни изготовленные с раствором ПВС 5 и 7,5% имеют недостаточную жесткость, сплошность и плохо поддаются резке на малые длины. Стержни изготовленные с раствором ПВС 15% имеют малое количество дефектов и достаточную жесткость. При нарезке стержней на части по 16 мм было выявлено, что процент брака незначителен.

Вывод: в ходе проведённой работы были определены диаметры формообразующих фильер для стержней на основе волокна Panex-35 (диаметры фильер 1,9 и 1,7 мм), для стержней на основе волокна Dow (диаметры фильер 1,7 и 1,4 мм.). Была определена концентрация связующего компонента (для волокна Panex-35 и Dow она составляет 15%) для необходимых физико-механических свойств армирующих стержней.

УДК621.9

Фёдорцев В.А.

**ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ КАЧЕСТВА
ПРЕЦИЗИОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ
ПРИ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКЕ ИНСТРУМЕНТОМ,
РАБОТАЮЩИМ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ДЕТАЛЬ**

БНТУ, Минск

Традиционные способы контроля погрешностей формы прецизионных поверхностей деталей, получаемых методами