**Зависимость деформационно-прочностных свойств углепластика на основе полиэфирэфиркетона от текучести расплава связующего**

***Морозова В.С.***

*Инженер*

*НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ*

*E-mail:* [*sector-aiftm@viam.ru*](mailto:sector-aiftm@viam.ru)

В авиакосмической отрасли интерес к термопластичным полимерным композиционным материалам (ТПКМ) неуклонно возрастает в связи с началом внедрения данных материалов в конструкции летательных аппаратов.

Одним из наиболее применяемых суперконструкционных термопластичных материалов для получения ТПКМ является полиэфирэфиркетон (ПЭЭК).

ПЭЭК является частично кристаллическим полимером, характеризуется высоким модулем упругости (3,2 ГПа) при температуре ниже температуры стеклования (~ 145 ºС) и может сохранять эксплуатационные характеристики вплоть до температур ~ 250÷260 ºС).

Консолидация ТПКМ на основе ПЭЭК и тканого углеродного наполнителя осуществляется по технологиям прямого прессования или автоклавного формования в температурном диапазоне, при котором достигается наибольшая текучесть связующего, но не происходит его активной термодеструкции.

Таким образом, основным технологическим параметром полимерного связующего является показатель текучести расплава (ПТР) термопласта при заданной температуре и нагрузке и зависит от молекулярной массы полимера – высокие значения ПТР соответствуют низким молекулярной массе (ММ) и вязкости расплава термопласта. Процесс равномерной пропитки углеродного наполнителя расплавом термопластичного полимерного связующего происходит тем легче, чем выше его ПТР, а значит, ниже его ММ. Однако, при сильном снижении ММ термопласта, снижаются физико-механические характеристики ТПКМ на его основе. Таким образом, для обеспечения качественной консолидации композиционного материала необходимо определение зависимости деформационно-прочностных свойств ТПКМ от ПТР или ММ полимерного связующего.

В качестве термопластичных связующих для изготовления образцов ТПКМ на основе углеродной ткани саржевого плетения были использованы образцы ПЭЭК с различным ПТР (от 50 до 1590 г/10 мин). Температура стеклования, температура плавления и степень кристалличности образцов ПЭЭК, определенные методом ДСК, составили 140÷145 °С, 335÷336 °С и 47÷51 % соответственно.

Изготовление плит ТПКМ проводилось по порошковой технологии электростатическим методом с одновременной сборкой формовочного пакета и последующим прессованием при температуре 380 ºС.

Деформационно-прочностные свойства углепластика сильно зависят от текучести связующего. Повышение текучести расплава ПЭЭК-связующего в целом негативно влияет на физико-механические характеристики ТПКМ. При сравнении величин, характеризующих растяжение, изгиб, сжатие и межслойный сдвиг ТПКМ, выявлено, что наибольшее влияние повышение текучести расплава связующего оказывает на предел прочности при межслойном сдвиге (с 77 до 22 МПа), затем в порядке уменьшения следует предел прочности при изгибе (с 826 до 467 МПа), предел прочности при сжатии (с 584 до 399 МПа) и предел прочности при растяжении (с 830 до 630 МПа).

Для получения углепластика с высокими деформационно-прочностными характеристиками необходимо использовать ПЭЭК-связующее с ПТР не более 300 г/10 мин.