

**Анализ теоретических и экспериментальных значений упругих констант пространственно армированного углерод-углеродного композиционного материала**

Левкова Ю.В.

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт - Петербург)

Научный руководитель – Кинжагулов И.Ю.

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт - Петербург)

Углерод – углеродные композиционные материалы (УУКМ) – материалы на основе углеродной матрицы и углеродного армирующего волокна. Данные материалы обладают уникальным набором физико-механических свойств, которые позволяют выдерживать высокие температуры при сохранении прочности. Актуальными вопросами применения УУКМ являются: экспериментальное определение физико-механических свойств УУКМ, и необходимость разработки и внедрения системы неразрушающего контроля их качества. Это обусловлено высокими требованиями к надежности конструкций, в которых применяются данные материалы.

Пространственно армированный УУКМ – один из самых перспективных инженерных материалов. Благодаря своим свойствам, таким как: низкая плотность, низкий коэффициент теплового расширения, высокий модуль упругости, высокая теплостойкость, высокая удельная прочность, хорошая теплопроводность, высокие свойства прочности и трения, а также сохранение механических свойств при повышении температур, 4DL УУКМ обладает существенными преимуществами при работе в высоких температурах. Тем не менее, применение этого типа материала все еще ограничено, в связи с отсутствием информации о деформационном механизме композита. Принимая во внимание уникальные возможности 4DL УУКМ, должен быть проведен ряд исследований для выяснения их внутреннего строения в зависимости от механических свойств. В первую очередь необходимо получить точные измерения механических свойств. Оценка физико-механических характеристик УУКМ осложнена особенностями их структуры.

В работе приведена модель теоретического расчета модуля упругости отдельных компонентов 4DL УУКМ, экспериментальные значения модуля упругости матрицы, углеродных волокон в поперечном и продольном направлениях, интегральные значения модуля упругости УУКМ, полученные экспериментально. В качестве метода контроля распределения физико-механических характеристик по поверхности УУКМ был применен метод динамического индентирования.

Расчетные значения модулей упругости отдельных компонентов (матрицы ( $E_m$ ), волокна ( $E_B$ ) в продольном и поперечном сечениях) пространственно армированного УУКМ близки к значениям, полученным экспериментальным путем. Интегральное значение модуля упругости образца ( $E_{УУКМ}$ ), полученное экспериментальным путем, лежит в диапазоне  $E_{УУКМ} < E_m < E_B$ .

Автор

Левкова Ю.В.

Научный руководитель

Кинжагулов И.Ю.

Руководитель образовательной программы

Лукьянов Г.Н.