

Секция «Математика и механика»

Численное моделирование процесса сжатия призматических образцов из пространственных ортогонально-армированных композитов

Ошева Ирина Юрьевна

Соискатель

Пермский государственный технический университет, Аэрокосмический

факультет, Пермь, Россия

E-mail: irina-osheva@yandex.ru

В последнее время все большее распространение в различных областях промышленности получают пространственно-армированные композиционные материалы с волокнистыми каркасами и хрупкими матрицами. Известной проблемой для композитов является определение механических свойств методом испытания образцов на разрывных и других машинах. Так как до сих пор не разработан универсальный метод, позволяющий получать стабильные значения характеристик, то возникает необходимость построения математических моделей описывающих поведение пространственно-армированных композитов под действием различных нагрузок.

В работе рассмотрен процесс компьютерного моделирования стандартного эксперимента на сжатие, использующегося для определения прочности образцов из пространственных ортогонально-армированных композиционных материалов.

Анализ напряженно-деформированного состояния в композитах проводился численно с использованием программного комплекса ANSYS.

В работе рассматривается три типа моделей:

1. “Идеализированная модель” – рассматривается только образец, а действие испытательной машины заменяется граничными условиями на гранях образца;

2. “Модель с учетом трения” – перемещение на образец передается через моделируемые плиты испытательной машины. Модель позволяет учесть трение, возникающее между плитами и образцом;

3. “Модифицированный образец” – модель испытания аналогична второй задаче, а торцы образца залиты мягким сплавом.

Для задач “Модель с учетом трения” и “Модифицированный образец” в работе проведено параметрическое исследование влияния коэффициента трения на напряженно-деформированное состояние. В ходе работы была выявлена сильная зависимость напряженно-деформированного состояния для второй модели от коэффициента трения (рост напряжений составил около 60%) и незначительное влияние трения для третьей модели (не более 6%). Так же, для образца с залитыми мягким сплавом торцами отмечается снижение уровня напряжений по сравнению со второй задачей и смена механизма разрушения (смятие торцов для второй модели и срез для третьей).

Таким образом, при натурных испытаниях образцов из пространственных ортогонально-армированных композиционных материалов с хрупкой матрицей для определения прочностных характеристик более стабильные и более высокие значения могут быть получены на образцах, залитых мягким сплавом.

Работа выполняется при финансовой поддержке грантов Российского фонда фундаментальных исследований РФФИ 10-08-96062, 11-08-96034.

Конференция «Ломоносов 2011»

Слова благодарности

Автор выражает признательность своему научному руководителю профессору, д.ф-м.н. А.А. Ташкинову.