

обширные возможности создания программ обработки сигналов для современных научных и технических приложений. В нем используется разнообразная техника фильтрации и новейшие алгоритмы спектрального анализа. Основные свойства пакета:

- моделирование сигналов и линейных систем;
- проектирование, анализ и реализация цифровых и аналоговых фильтров;
- быстрое преобразование Фурье и другие преобразования;
- оценка спектров и статистическая обработка сигналов;
- параметрическая обработка временных рядов;
- генерация сигналов различной формы.

Современный графический интерфейс позволяет просматривать и визуально оценивать характеристики сигналов, проектировать и применять фильтры, производить спектральный анализ, исследуя влияние различных методов и их параметров на получаемый результат.

Пакет SPTool является основой для решения многих других задач. Например, комбинируя его с пакетом Image Processing, можно обрабатывать и анализировать двумерные сигналы. В паре с System Identification пакет SPTool позволяет выполнять параметрическое моделирование систем во временной области. В сочетании с пакетами Neural Network и Fuzzy Logic могут быть созданы средства для обработки данных или выделения классификационных характеристик.

Таким образом, программа SPTool предоставляет широчайшие возможности пользователю по обработке сигналов, в частности для целей вибродиагностики технического состояния машин и механизмов.

КРАЕВЫЕ ЭФФЕКТЫ В ДВУХСЛОЙНОЙ ТРАНСВЕРСАЛЬНО ИЗОТРОПНОЙ ПЛАСТИНЕ С ДЕФЕКТАМИ СТРУКТУРЫ

Жигилий Д.А.

Изготовление и эксплуатация слоистых конструкций из композиционных материалов (КМ) приводит к образованию тонких неоднородных межфазных прослоек, различного рода структурных несовершенств таких, как участки непрочности или отслоения, на границах контакта сопряженных слоев. Предположение о том, что в расчетных моделях перемещения и напряжения при переходе через границу контакта сопряженных слоев непрерывны, существенно нарушается. Для учёта такого рода несовершенств решаются задачи о контактном взаимодействии между жесткими слоями оболочки, когда зона контакта неизвестна. Поэтому актуальна разработка новых

математических моделей и методов расчета слоистых конструкций со структурными несовершенствами на прочность и устойчивость.

При построении теории тонких многослойных пластин и оболочек, как правило, применяются два различных подхода, которые получили название феноменологического и дискретно-структурного.

При феноменологическом подходе кусочно-неоднородная по толщине слоистая пластина или оболочка рассматриваются как квазиоднородные с приведенными упругими характеристиками. Порядок получающихся при этом уравнений не зависит от числа слоев. При дискретном подходе учитывается неоднородность строения оболочки введением кинематических или статических (или кинематических и статических) гипотез для каждого отдельного слоя. Порядок получающихся при этом уравнений зависит от числа слоев, но эти уравнения позволяют учитывать локальные эффекты на границах контакта слоев. Поэтому именно дискретный подход оказался пригодным, в частности, для расчета многослойных конструкций с различного рода несовершенствами структуры материалов.

В докладе предлагается вариант расчета двухслойной трансверсально изотропной круглой пластинки, состоящей из двух жестких слоев. Контакт слоев осуществляется при помощи клеевой прослойки. Допускается, что на некотором локальном участке пластинки или оболочки клеевая прослойка отсутствует, поэтому в этой области учитывается односторонний контакт между жесткими слоями. Задача решается на основе геометрически нелинейной теории пластин и оболочек с учетом деформаций поперечного сдвига и при помощи программного комплекса ANSYS 8.0, реализующего МКЭ.

Для проведения экспериментальных исследований была разработана и изготовлена установка, схема которой показана на рисунке 1. Установка позволяет испытывать пластинки при действии равномерного давления.

Прогибы пластинки измерялись при помощи индикаторов часового типа с точностью до 0,01 мм.

Для измерения деформаций использовались тензорезисторы КФ4П1-3-200. Точки наклейки тензорезисторов на испытываемые пластинки показаны на рис. 2.2 – 2.4. Среднее значение коэффициента чувствительности равно – $K = 2,0 \cdot 10^{-6}$. Наклейка тензорезисторов осуществлялась согласно инструкции по наклейке АЖВ2.782.001 ТО. Для измерения выходных сигналов тензорезисторов и представления отсчетов в цифровом виде использовалась измерительная система СИИТ-3.

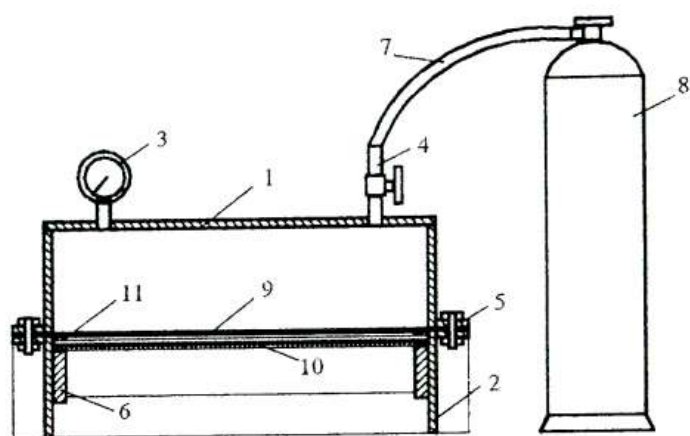


Рисунок 1 - Испытательная установка для экспериментальных исследований изгиба пластин из композиционных материалов при действии равномерно распределенной нагрузки: 1 - крышка, 2 - подставка, 3 - манометр, 4 - переходной кран, 5- фланцы, 6 - опорный столик, 7- соединительный шланг, 8 - баллон, 9 - эластичная прокладка, 10- исследуемая пластинка, 11- съёмная нажимная пластина

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования дают возможность сделать такие выводы: математическая модель многослойных пластин и оболочек, когда контакт между жесткими слоями осуществляется при помощи мягкой клеевой прослойки, позволяет учитывать влияние дефектов структуры материала в виде участков непрочности. При этом на границе участка непрочности имеет место краевой эффект, протяженность зоны которого не превышает двух толщин пластинки. Величину изменения продольных напряжений в жестких слоях оболочки на границе участка непрочности в значительной мере определяет длина участка непрочности. Кроме того, на границе непрочности в клеевом слое возникают значительные напряжения трансверсального обжатия.

Проведенные испытания трансверсально изотропных пластинок из стеклопластика показали существенную зависимость напряженно-деформированного состояния такого рода конструкций от условий закрепления. Это явление, характерное для конструкций из сильно анизотропных материалов, представляет собой специфическое проявление принципа Сен-Венана. Анизотропия при определении упругих свойств предъявляет повышенные требования к форме и размерам образца, для исключения краевых эффектов (выбору расстояния от захватов до рабочей части), способу передачи нагрузки и закрепления образца, направления армирования. Прочностная анизотропия при неправильном выборе схемы нагружения и закрепления приводит к изменению механизма разрушения, например к расслоению или «перекусыванию»

образца в его опорной зоне. При выборе ширины образца важно избежать эффекта «перерезанных нитей» и «кромочного эффекта» — появления опасных межслоевых напряжений.

Отмечается, что при отношении прогиба пластинки к ее толщине порядка единицы традиционная линейная теория анизотропных пластин и оболочек дает приближенные результаты, особенно, в зонах краевых эффектов.

МАНЖЕТНЫЕ УПЛОТНЕНИЯ ВАЛА

Головач Р.

Вращательные эластомерные манжетные уплотнения вала являются вероятно самым общим видом динамического уплотнения. Стандарт ISO для этих уплотнений существовал много лет, и периодически обновляется в соответствии с изменением технических и административных условий. Поскольку пластичные уплотнения, особенно изготовленные из PTFE, стали популярными, параллельно были введены нормы стандартизации этих уплотнений.

Вращательные манжетные уплотнения вала обычно используются для уплотнения жидкости под давлением от 0 до 30 кПа (0,3 кристалла) выше атмосферного. Они прежде всего используются для герметизации масла и смазок при эксплуатациях. Однако, они могут также, использоваться для герметизации или исключения протекания воды и других жидкостей.

В начале, мы должны сказать о Международной организации по стандартизации 6194. Это — нормы ISO касающиеся эластомерных уплотнений вала, и рассматривают такие принципы при работе и установке уплотнений:

- 1: Номинальные размеры и допуски.
- 2: Словарь.
- 3: Запоминающее устройство и оборудование.
- 4: Методики испытаний рабочих характеристик
- 5: Идентификация визуальных дефектов.

Соперником Международной организации по стандартизации 6194, в Великобритании стало Бюро стандартов США 1399. Эти нормы покрывали те же самые технические участки что и Международная организация по стандартизации 6194, но были разделены только на три части.

Хотя первоначально Международная организация по стандартизации 6194-4 проводила очень хорошие динамические испытания, но по некоторым причинам не проводила низкотемпературных испытаний. К счастью такие испытания были включены в Бюро стандартов США 1399. Поэтому, эти недостатки были исправлены в Британском стандарте.

В 80-ых годах использование манжетных уплотнений вала, включающих PTFE элементы герметизации, стало обычным. В то время как