

УДК 531

Хайруллин Ф.С.

Расчет тонкостенных конструкций сложной формы на основе аппроксимирующих функций с конечными носителями : монография / Ф.С. Хайруллин; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2012. – 176 с.

ISBN 978-5-7882-1335-4

В книге представлены результаты исследований в области статического расчета тонкостенных конструкций сложной формы. Предложен метод построения аппроксимирующих функций с конечными носителями, отличительная особенность которого заключается в том, что в пределах некоторой подобласти в аппроксимирующих функциях путем соответствующего преобразования системы координат и выбора вида этих функций разделяются параметры, определяющие искомые функции внутри подобласти и на ее границах. Это позволяет выполнять кинематические условия стыковки различных тонкостенных объектов в виде оболочек, ребер и стержней. С использованием данных функций на основе вариационного метода определяются напряженно-деформированные состояния оболочек сложной формы, составных оболочек, стержневых систем, оболочек, подкрепленных ребрами жесткости, и оболочечно-стержневых конструкций.

Предложены алгоритмы построения аппроксимирующих сглаживающих функций, заданных совокупностью точек, используемых для параметризации срединных поверхностей и граничных линий оболочек.

Предназначена для научных и инженерно-технических работников, аспирантов и магистров, обучающихся по направлению 151000 - Технологические машины и оборудование.

Рецензенты: д-р физ.-мат. наук, проф. *Ю.П. Артюхин*
д-р техн. наук, проф. *Ф.А. Шамсутдинов*

ISBN 978-5-7882-1335-4

© Хайруллин Ф.С., 2012

© Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
-------------	---

ГЛАВА 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ТОНКИХ ОБОЛОЧЕК И СТЕРЖНЕЙ

1.1. Основные соотношения теории тонких оболочек.	11
1.2. Аппроксимирующие функции с конечным носителем для четырехугольных подобластей.	15
1.3. Аппроксимирующие функции с конечным носителем для треугольных подобластей.	20
1.4. Вариационный метод расчета тонких оболочек сложной формы в плане.	23
1.5. Определяющие уравнения для стержней.	29
1.6. Вариационный метод расчета стержневых систем.	35
1.7. Построение матрицы жесткости конструкции.	39
1.8. Об особенностях численной реализации задачи.	43

ГЛАВА 2. ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ СРЕДИННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОБОЛОЧКИ

2.1. Исходные соотношения.	50
2.2. Параметризация граничных линий оболочки.	55
2.3. Построение сглаживающей функции двух переменных.	64
2.4. Численные результаты. ..	73

ГЛАВА 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СОСТАВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

3.1. Определение напряженно-деформированного состояния составных оболочек.	84
3.2. Основные соотношения для ребер жесткости.	88
3.3. Расчет тонких оболочек с ребрами жесткости.	95
3.4. Определение напряженно-деформированного состояния оболочно-стержневых конструкций.	101

3.5. Расчет стержневых систем, несущих тонкостенные перекрытия.	104
3.6. Расчет рамной конструкции, имеющей двухстороннюю обшивку.	109
<i>ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ</i>	115
4.1. Пластины и оболочки канонической и сложной формы в плане.	115
4.2. Составные оболочки.	126
4.3. Тонкостенные конструкции с вмятинами.	130
4.4. Результаты расчетов стержневых систем.	137
4.5. Оболочки с вырождающейся областью.	141
4.6. Численный метод определения обобщенных жесткостных характеристик сотового поликарбоната.	146
4.7. Оболочечно-стержневые конструкции.	152
ЛИТЕРАТУРА	160