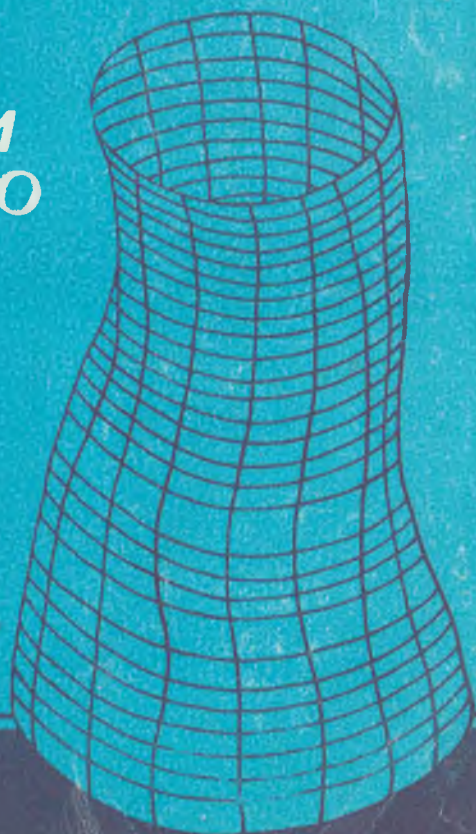


М.М.Мирсаидов, И.Е.Трояновский

ДИНАМИКА НЕОДНОРОДНЫХ СИСТЕМ

С УЧЕТОМ
ВНУТРЕННЕЙ
ДИССИПАЦИИ
И ВОЛНОВОГО
УНОСА
ЭНЕРГИИ



„ФАН“

АКАДЕМИЯ НАУК УЗБЕКСКОЙ ССР

ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ И СЕЙСМОСТОЙКОСТИ СООРУЖЕНИЙ
ИМ. М. Т. УРАЗБАЕВА

М. М. МИРСАИДОВ, И. Е. ТРОЯНОВСКИЙ

ДИНАМИКА
НЕОДНОРОДНЫХ
СИСТЕМ
С УЧЕТОМ
ВНУТРЕННЕЙ
ДИССИПАЦИИ
И ВОЛНОВОГО УНОСА
ЭНЕРГИИ

ТАШКЕНТ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ФАН» УЗБЕКСКОЙ ССР
1990

УДК 539.3:534.1.699.841

Мирсаидов М. М., Трояновский И. Е. Динамика неоднородных систем с учетом внутренней диссипации и волнового уноса энергии. Ташкент: Фан, 1990. 108 с.

В монографии изложены теоретические основы и методы решения динамических задач для неоднородных плоских и пространственных систем с учетом внутренней диссипации и волнового уноса энергии. Особое внимание уделено вопросам прикладного характера, связанным с исследованием динамического поведения и напряженно-деформированного состояния инженерных сооружений: плотин, высотных труб, градилен, защитных оболочек АЭС и др.

Приводятся ряд новых физических результатов о вибрационном воздействии промышленных агрегатов на рабочие места обслуживающего персонала, поездов метрополитена на надземные сооружения и даются некоторые рекомендации для обеспечения прочности сооружений и уменьшения уровня вибраций, создаваемых различными источниками.

Для научных работников и инженеров, занимающихся вопросами теории и расчета деформируемых твердых тел, для студентов строительных и механико-математических факультетов.

Табл. 16. Ил. 44. Библиогр. 182.

Ответственные редакторы

д. т. н. В. Т. Рассказовский,

д. ф.-м. н. А. С. Кравчук

Рецензенты:

д. т. н. Г. Х. Хожметов,

д. ф.-м. н. А. Н. Фролов

М 1603040000-4102

М355(04)-90

71-90

© Издательство «Фан» Узбекской ССР, 1990 г.

ISBN 5-648-00375-7

ПРЕДИСЛОВИЕ

Расширение объемов строительства в сейсмических районах страны обуславливает необходимость совершенствования методов динамического расчета зданий и сооружений. Возможности аналитических методов расчета, основанных на интегральных преобразованиях, практически исчерпаны. Сфера применимости указанных методов ограничена областями канонической геометрии и свойствами среды, однородными по области. Большинство задач, имеющих практическое значение, выходит за рамки указанных ограничений, возникает необходимость решения этих задач численными методами; наиболее перспективным из них представляется метод конечных элементов.

При использовании численных методов возникает проблема, связанная с необходимостью постановки краевой задачи на области конечных размеров, в то время как исходная задача ставится на бесконечной области — основание плюс сооружение. Переход от бесконечной области к конечной связан с появлением новой границы конечной области. Эта граница фиктивна, постановка краевых условий на ней представляет далеко не тривиальную проблему. Ошибка в постановке граничных условий может привести к появлению паразитных эффектов, таких как не существующие в исходной системе собственные частоты, резонансные колебания с бесконечными амплитудами и т. п.

Данную проблему предлагаем решать путем постановки на фиктивных границах условий, обеспечивающих демпфирование волн, излучаемых сооружением; коэффициенты вязкости связаны со скоростями распространения. Таким образом, роль бесконечного основания в используемой модели сводится к диссипации механической энергии на фиктивной границе. Внутренняя диссипация, связанная с неупругим поведением материала системы, описывается в рамках линейной наследственной теории Больцмана — Вольтерра.

Предлагаемая математическая постановка задачи динамики неоднородных систем основана на принципе возможных перемещений Лагранжа, в котором наряду с традиционно учитываемыми внешними силами и упругими внутренними напряжениями учитываются силы инерции и диссипации, внутренней и волновой. Такая постановка оказалась весьма общей: в ее рамки укладываются задачи о собственных колебаниях (действительная и комплексная), о свободных и вынужденных колебаниях системы, о дифракции гармонической волны Рэлея на сооружение и т. д.

Результаты получены авторами с участием К. Д. Саямовой, А. А. Носирова, А. А. Балакирева, Р. В. Шелия.

Алирзаев Ибрагим
Алирзаев

МИРЗИЕД МИРСАИДОВ,
ИГОРЬ ЕВГЕНЬЕВИЧ ТРОЯНОВСКИЙ

Динамика неоднородных систем с учетом внутренней диссипации
и волнового уноса энергии

*Утверждено к печати Ученым советом Института механики
и сейсмостойкости сооружений, Отделением механики
и процессов управления АН УзССР*

Редактор Л. Б. Ходанович
Технический редактор Г. П. Негматова
Художник В. И. Владимиров
Корректор И. Ю. Бура

ИБ № 4675

Сдано в набор 11.07.90. Подписано к печати 03.09.90. Формат 60×90^{1/16}. Бумага типографская № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 6,75. Уч.-изд. л. 6,4. Тираж 1000. Заказ 178. Цена 1 р. 30 к.

Издательство «Фан» УзССР: 700047, Ташкент, ул. Гоголя, 70.
Типография Издательства «Фан» УзССР: 700170, Ташкент, проспект М. Горького, 79.