

**Предисловие к тринадцатому изданию**  
**Из предисловия к девятому изданию**  
**Из предисловия к восьмому изданию**  
**Из введения к восьмому изданию**  
**Часть I. Общий курс строительной механики**

*Глава 1*

**Кинематический анализ сооружений**

§ 1.1. Опоры

§ 1.2. Условия геометрической неизменяемости стержневых систем

§ 1.3. Условия статической определимости геометрически неизменяемых стержневых систем

*Глава 2*

**Балки**

§2.1. Общие сведения

§ 2.2. Линии влияния опорных реакций для однопролетных и консольных балок

§ 2.3. Линии влияния изгибающих моментов и поперечных сил для однопролетных и консольных балок

§ 2.4. Линии влияния при узловой передаче нагрузки

§ 2.5. Определение усилий с помощью линий влияния

§ 2.6. Определение невыгоднейшего положения нагрузки на сооружении. Эквивалентная нагрузка

§ 2.7. Многопролетные статически определимые балки

§ 2.8. Определение усилий в многопролетных статически определимых балках от неподвижной нагрузки

§ 2.9. Линии влияния усилий для многопролетных статически определимых балок

§2.10. Определение усилий в статически определимых балках с ломаными осями от неподвижной нагрузки

§2.11. Построение линий влияния в балках кинематическим методом

*Глава 3*

**Трехшарнирные арки и рамы**

§3.1. Понятие об арке и сравнение ее с балкой

§ 3.2. Аналитический расчет трехшарнирной арки

§ 3.3. Графический расчет трехшарнирной арки. Многоугольник давления

§ 3.4. Уравнение рациональной оси трехшарнирной арки

§ 3.5. Расчет трехшарнирных арок на подвижную нагрузку

§ 3.6. Ядровые моменты и нормальные напряжения

*Глава 4*

**Плоские фермы**

§4.1. Понятие о ферме. Классификация ферм

§ 4.2. Определение усилий в стержнях простейших ферм

§ 4.3. Определение усилий в стержнях сложных ферм

§ 4.4. Распределение усилий в элементах ферм различного очертания

§ 4.5. Исследование неизменяемости ферм

§ 4.6. Линии влияния усилий в стержнях простейших ферм

§ 4.7. Линии влияния усилий в стержнях сложных ферм

§ 4.8. Шпренгельные системы

§ 4.9. Трехшарнирные арочные фермы и комбинированные системы

*Глава 5*

**Определение перемещений в упругих системах**

§ 5.1. Работа внешних сил. Потенциальная энергия

§ 5.2. Теорема о взаимности работ

- § 5.3. Теорема о взаимности перемещений
- § 5.4. Определение перемещений. Интеграл Мора
- § 5.5. Правило Верещагина
- § 5.6. Примеры расчета
- § 5.7. Температурные перемещения
- § 5.8. Энергетический прием определения перемещений
- § 5.9. Перемещения статически определимых систем, вызываемые перемещениями опор

#### *Глава 6*

### **Расчет статически неопределимых систем методом сил**

- § 6.1. Статическая неопределимость
  - § 6.2. Канонические уравнения метода сил
  - § 6.3. Расчет статически неопределимых систем на действие заданной нагрузки
  - § 6.4. Расчет статически неопределимых систем на действие температуры
  - § 6.5. Составление канонических уравнений при расчете систем на перемещения опор
  - § 6.6. Определение перемещений в статически неопределимых системах
  - § 6.7. Построение эпюр поперечных и продольных сил.
- Проверка эпюр
- § 6.8. Способ упругого центра
  - § 6.9. Линии влияния простейших статически неопределимых систем
  - § 6.10. Использование симметрии
  - § 6.11. Группировка неизвестных
  - § 6.12. Симметричные и обратносимметричные нагрузки
  - § 6.13. Способ преобразования нагрузки
  - § 6.14. Проверка коэффициентов и свободных членов системы канонических уравнений
  - § 6.15. Примеры расчета рам
  - § 6.16. «Модели» линий влияния усилий для неразрезных балок

#### *Глава 7*

### **Расчет статически неопределимых систем методами перемещений и смешанным**

- § 7.1. Выбор неизвестных в методе перемещений
- § 7.2. Определение числа неизвестных
- § 7.3. Основная система
- § 7.4. Канонические уравнения
- § 7.5. Статический способ определения коэффициентов и свободных членов системы канонических уравнений
- § 7.6. Определение коэффициентов и свободных членов системы канонических уравнений перемножением эпюр
- § 7.7. Проверка коэффициентов и свободных членов системы канонических уравнений метода перемещений
- § 7.8. Построение эпюр  $M$ ,  $Q$  и  $N$  в заданной системе
- § 7.9. Расчет методом перемещений на действие температуры
- § 7.10. Использование симметрии при расчете рам методом перемещений
- § 7.11. Пример расчета рамы методом перемещения
- § 7.12. Смешанный метод расчета
- § 7.13. Комбинированное решение задач методами сил и перемещений
- § 7.14. Построение линий влияния методом перемещений
- § 7.15. Автоматизация расчета по методу сил и перемещений
- § 7.16. Метод конечных элементов как метод перемещений

#### *Глава 8*

### **Сведения из вычислительной математики, используемые в строительной механике**

- § 8.1. Введение
  - § 8.2. Матрицы, их виды.
- Простейшие операции над матрицами

§ 8.3. Перемножение матриц.

Обратная матрица

§8.4. Метод Гаусса для решения систем линейных уравнений.

Разложение матрицы в произведение трех матриц

§ 8.5. Исследование системы линейных уравнений. Однородные уравнения. Решение п уравнений с  $t$  неизвестными с использованием метода Гаусса

§ 8.6. Квадратичная форма.

Матрица квадратичной формы.

Производная от квадратичной формы

§ 8.7. Собственные числа и собственные векторы положительно определенной матрицы

§ 8.8. Однородные координаты и интегрирование по треугольной области

§ 8.9. Соотношения между тригонометрическими, гиперболическими функциями и экспоненциальной функцией

**Часть II. Вычислительная строительная механика**

*Глава 9*

**Общая система уравнений строительной механики**

§9.1. Введение

§ 9.2. Геометрическое пространство, уравнения неразрывности деформаций

§ 9.3. Статическое пространство, уравнения равновесия

§ 9.4. Физические уравнения (закон Гука) для ферм

§ 9.5. Общая система уравнений строительной механики для ферм

§ 9.6. Решение общей системы уравнений строительной механики. Статически неопределимые и статически определимые системы

§ 9.7. Связь общих уравнений строительной механики с уравнениями сопротивления материалов

§ 9.8. Связь общих уравнений строительной механики с уравнениями теории упругости

*Глава 10*

**Применение вычислительного комплекса**

**МАТНЕМАТИСА для построения эпюр в сложных балках**

§ 10.1. Введение

§ 10.2. Вывод дифференциального уравнения для свободной балки

§ 10.3. Вывод дифференциального уравнения для балки на упругом основании

§ 10.4. Вывод дифференциального уравнения для балки при гармонических колебаниях

§ 10.5. Вывод дифференциальных уравнений для балки в условиях продольно-поперечного изгиба

§ 10.6. Применение комплекса МАТНЕМАТИСА для построения эпюр  $V$ ,  $J$ ,  $M$  и  $Q$  в балках

§ 10.7. Примеры построения эпюр в балках при различных условиях, определения критических сил и собственных частот колебания

*Глава 11*

**Метод конечных элементов (МКЭ).**

**Расчет стержневых систем**

§ 11.1. Введение

§ 11.2. Податливость, жесткость, матрица податливости, матрица жесткости, матрица реакций в локальной системе координат

§ 11.3. Построение матриц реакций простых и сложных стержней с помощью дифференциальных уравнений

§ 11.4. Учет шарнирного прикрепления стержней к узлам рамы

§ 11.5. Перевод локальной матрицы в глобальную.

Построение матрицы реакций для стержневой системы

§ 11.6. Построение матрицы жесткости стержневой системы.

Составление и решение системы уравнений МКЭ

§ 11.7. Структура программного комплекса для расчета стержневых систем по МКЭ

§ 11.8. Отличие МКЭ от метода перемещений

*Глава 12*

### **Предельные состояния.**

#### **Линейная ползучесть**

§ 12.1. Введение

§ 12.2. Расчет стержневых систем с учетом геометрической нелинейности

§ 12.3. Устойчивость стержневых систем

§ 12.4. Расчет стержневых систем с учетом физической нелинейности. Предельное состояние

§ 12.5. Линейная ползучесть

§ 12.6. Функции ползучести и релаксации. Понятие конструкционного и инвариантного материала

§ 12.7. Линейная наследственная теория ползучести. Ядро ползучести и его резольвента, соотношение между ними

§ 12.8. Модель Кельвина

§ 12.9. Алгоритм построения кривой релаксации по кривой ползучести в соответствии с моделью Кельвина

*Глава 13*

### **Метод конечных элементов (МКЭ).**

#### **Расчет пластинок**

§ 13.1. Введение

§ 13.2. Понятие матрицы реакций для пластинки

§ 13.3. Матрица реакций для прямоугольного элемента с заданным полем перемещений (плоская задача)

§ 13.4. Проверка матрицы реакций при жестком смещении и при однородном напряженном состоянии

§ 13.5. Матрица реакций для прямоугольного элемента с заданным полем напряжений (плоская задача)

§ 13.6. Проверка матрицы реакций при жестком смещении и при однородном напряженном состоянии

§ 13.7. Построение матрицы реакций для прямоугольного элемента по заданному полю перемещений (задача изгиба)

§ 13.8. Проверка матрицы реакций при жестком смещении и при однородном напряженном состоянии

§ 13.9. Построение матрицы реакций для прямоугольной пластинки

§ 13.10. Результаты расчета пластинок по МКЭ

§ 13.11. Особенности построения матриц реакций для треугольного элемента, работающего на изгиб

*Глава 14*

### **Краткий исторический обзор развития сопротивления материалов и строительной механики**

§ 14.1. Введение

§ 14.2. Краткий исторический обзор по общему курсу строительной механики

§ 14.3. Краткий исторический обзор начального этапа применения ЭВМ в нашей стране для расчета конструкций

*Литература*

*Дополнительный список литературы*