Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Математические основы прочности и пластичности

(содержание курса)

1. ОСНОВЫ ТЕНЗОРНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ
   - 1.1. Векторы
   - 1.2. Определение тензоров второго ранга
   - 1.3. Транспонирование тензора
   - 1.4. Тензоры высших рангов
   - 1.5. Операции умножения тензора на вектор и тензора на тензор
   - 1.6. Тензорный базис. Координаты тензора
   - 1.7. Основные операции в координатно-тензорной форме
   - 1.8. Единичный тензор. Тензор Леви-Чевита
   - 1.9. Вектор сопутствующий тензору
   - 1.10. Координаты тензора в новом базисе
   - 1.11. Ортогональный тензор
   - 1.12. Главные оси и главные значения симметричного тензора
   - 1.13. Инварианты тензора
   - 1.14. Полярное представление тензора
   - 1.15. Тензорная функция
   - 1.16. Набла-оператор Гамильтона
   - 1.17. Интегральные теоремы

2. ОСНОВЫ МЕХАНИКИ СПЛОШНЫХ СРЕД
   - 2.1. Кинематика сплошной среды
     - 2.1.1. Определение понятия сплошной среды и описание ее движения
     - 2.1.2. Мера и тензор деформации
     - 2.1.3. Объемная деформация
     - 2.1.4. Тензор скоростей деформации
   - 2.2. Динамика сплошной среды
     - 2.2.1. Закон сохранения массы
     - 2.2.2. Законы динамики Эйлера
     - 2.2.3. Вектор напряжения и тензор напряжения
     - 2.2.4. Дифференциальные уравнения динамики сплошных сред
     - 2.2.5. Разделение тензора напряжений на шаровую часть и девиатор
     - 2.2.6. Главные напряжения
   - 2.3. Термодинамика сплошной среды
     - 2.3.1. Первый закон термодинамики
     - 2.3.2. Второй закон термодинамики
     - 2.3.3. Третий закон термодинамики
     - 2.3.4. Определяющие уравнения

3. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ
   - 3.1. Определяющие уравнения линейной теории упругости
   - 3.2. Уравнения теории упругости в перемещениях

3.3. Задача о нагружении толстостенной сферической оболочки равномерным внутренним давлением
3.4. Уравнения совместности деформаций
3.5. Уравнения теории упругости в напряжениях
3.6. Изгиб балки
3.7. Кручение стержня
3.8. Антиплоская деформация
3.9. Плоская деформация

4. ДИСЛОКАЦИИ И ТОЧЕЧНЫЕ ДЕФЕКТЫ

4.1. Основные направления механики разрушения
4.1.1. Классические теории прочности
4.1.2. Теория трещин (линейная механика разрушения)
4.1.3. Теория континуальных повреждений
4.2. Дислокации Вольтерра
4.3. Винтовая дислокация в неограниченной среде
4.4. Краевая дислокация в неограниченной среде
4.5. Действие поля напряжений на дислокацию
4.6. Точечные дефекты

5. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПЛАСТИЧНОСТИ

5.1. Простейшие одномерные модели
5.2. Условия начала пластичности
5.3. Определяющие уравнения теории пластического течения