

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Лектор: профессор В. В. Шелухин

4 семестр

Тензоры.

Инвариантные дифференциальные операции над тензорными полями: grad, div, rot, Δ .

Интегральные законы сохранения сплошной среды.

Материальная производная.

Переменные Лагранжа и Эйлера.

Формула Эйлера для якобиана замены переменных.

Тензор напряжения Коши.

Дифференциальные законы сохранения.

Тепловая мера Серрина и Второй закон термодинамики в форме Кельвина-Планка.

Слабая сходимости термодинамических мер и идеальные термодинамические процессы.

Распространение Второго закона термодинамики на идеальные процессы.

Существование энтропии и абсолютной температуры на основе теоремы Хана-Банаха.

Неравенство Клаузиуса-Дюгема.

Независимость тензорных полей от систем отсчета.

Независимость тензоров деформаций, скоростей деформаций и тензора напряжений от систем отсчета.

Принципы построения определяющих уравнений.

Изотропные функции.

Теоремы о представлении изотропных функций.

Определяющие уравнения жидкостей и газов как аксиомы Стокса.

Модели ньютоновой и неьютоновой жидкостей.

Модель Навье-Стокса вязкой несжимаемой жидкости.

Модель Эйлера невязкой несжимаемой жидкости.

Уравнения газовой динамики.

Определяющие уравнения упругого материала.

Закон Мурнагана напряженного состояния.

Модель нелинейной упругости.

Модель линейной термоупругости.

Закон Гука и классическая теория упругости.

Литература

1. Жермен П. *Курс механики сплошных сред*. М.: Высшая школа, 1983.
2. Овсянников Л.В. *Введение в механику сплошной среды*. НГУ. ч.1, 1976, ч.2, 1977.
3. Годунов С.К. *Элементы механики сплошной среды*. М.:Наука, 1978.
4. Шелухин В.В. *Принцип отвердевания*. НГУ. 1988.
5. Шелухин В.В. *Определяющие уравнения*. НГУ. 1989.

Семинары

Базис, кобазис, тензоры.

Инвариантные дифференциальные операции над тензорными полями: grad, div, rot, Δ .

Переменные Лагранжа и Эйлера.

Материальная производная.

Законы сохранения.

Тензоры деформаций и напряжения.

Независимость от систем отсчета и изотропность.

Разностные уравнения. Разностные схемы. Аппроксимация, устойчивость, сходимости.

Литература

1. Овсянников Л.В. *Введение в механику сплошной среды*. НГУ. ч.1, 1976, ч.2, 1977.
2. Шелухин В.В. *Принцип отвердевания*. НГУ. 1988.
3. Шелухин В.В. *Определяющие уравнения*. НГУ. 1989.
4. Самарский А.А., Гулин А.В. *Численные методы*. М.: Наука, 1989.