

УДК 539.3

Я. Й. Бурак, Г. І. Мороз, З. В. Бойко

ПРО ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД І ТЕРМОДИНАМІЧНІ ЗАСАДИ ВАРІАЦІЙНОГО ФОРМУЛЮВАННЯ КРАЙОВИХ ЗАДАЧ ТЕРМОМЕХАНІКИ З УРАХУВАННЯМ ПРИПОВЕРХНЕВИХ ЯВИЩ

У рамках енергетичного, термодинамічного та варіаційного підходів запропоновано математичну модель для опису термомеханічних процесів у пружних деформуваних системах з урахуванням дисипативних ефектів при формуванні приповерхневих явищ. На основі поєднання енергетичного та термодинамічного підходів отримано співвідношення для локального термодинамічного стану і для опису дисипативних процесів. За варіаційним підходом побудовано функціонал, з умови мінімізації якого отримуємо згадані вище співвідношення локального термодинамічного стану та опису дисипативних процесів, а також природні граничні умови. Сформульовано достатні умови опуклості функціонала.

ОБ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ПОДХОДЕ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ НАЧАЛАХ ВАРИАЦИОННОЙ ФОРМУЛИРОВКИ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ТЕРМОМЕХАНИКИ С УЧЕТОМ ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ ЯВЛЕНИЙ

В рамках энергетического, термодинамического и вариационного подходов предложена математическая модель для описания термомеханических процессов в упругих деформируемых системах с учетом диссипативных эффектов в процессе формирования приповерхностных явлений. На основании объединения энергетического и термодинамического подходов получены соотношения как для локального термодинамического состояния, так и для описания диссипативных процессов. С использованием вариационного подхода построен функционал, из условий минимизации которого получены вышеупомянутые соотношения локального термодинамического состояния и описания диссипативных процессов, а также естественные граничные условия. Сформулированы достаточные условия выпуклости функционала.

ON ENERGETIC APPROACH AND THERMODYNAMIC FOUNDATIONS OF VARIATIONAL FORMULATION OF THERMOMECHANICS BOUNDARY-VALUE PROBLEMS WITH TAKING INTO ACCOUNT NEAR-SURFACE PHENOMENA

Within the energetic, thermodynamic and variational approaches a mathematical model for description of thermomechanical processes in elastic deformable systems with taking into account dissipative effects at forming the near-surface phenomena is proposed. On the basis of combination of energetic and thermodynamic approaches the equations of local thermodynamic state and also for description of dissipative processes are obtained. Using the variational approach a functional is constructed. From the conditions of minimization of this functional the above-mentioned equations of the local thermodynamic state and dissipative processes and also natural boundary conditions are obtained. The sufficient conditions of functional convexity are formulated.

Центр мат. моделювання
Ін-ту прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
19.02.09