

УДК 539.3

Б. М. Калиняк<sup>✉</sup>

### СТАЦІОНАРНЕ ТЕМПЕРАТУРНЕ ПОЛЕ, ЯКЕ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ВІДСУТНІСТЬ ТЕРМОНАПРУЖЕНЬ У НЕОДНОРІДНОМУ ПРЯМОКУТНОМУ БРУСІ

*Розглянуто обернену задачу термопружності у неоднорідному довгому прямокутному брусі в умовах сталої осевої деформації і дії стаціонарного температурного поля та конвективного теплообміну із зовнішнім середовищем. Пружні і теплофізичні характеристики матеріалу бруса у поперечному перерізі є довільними функціями координат. Знайдено вирази для розподілів температури на бічній поверхні бруса, коефіцієнтів теплообміну та густини внутрішніх теплових джерел, які забезпечують відсутність термонапружень у брусі. Також визначено аналітичні залежності коефіцієнтів теплопровідності та лінійного теплового розширення від координат, які забезпечують відсутність напружень у брусі без внутрішніх джерел тепла.*

**Ключові слова:** термопружність, обернена задача, неоднорідні матеріали, композити, відсутність термонапружень, температурне поле.

### СТАЦИОНАРНОЕ ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ОТСУТСТВИЕ ТЕРМОНАПРЯЖЕНИЙ В НЕОДНОРОДНОМ ПРЯМОУГОЛЬНОМ БРУСЕ

*Рассмотрена обратная задача термоупругости в неоднородном длинном прямоугольном брусе в условиях постоянной осевой деформации под действием стационарного температурного поля и конвективного теплообмена с внешней средой. Упругие и теплофизические характеристики материала бруса в поперечном сечении являются произвольными функциями координат. Найдены выражения для распределений температуры на боковых поверхностях, коэффициентов теплообмена и плотности внутренних тепловых источников, обеспечивающих отсутствие термонапряжений в брусе. Также определены аналитические зависимости коэффициентов теплопроводности и линейного теплового расширения от координат, которые обеспечивают отсутствие напряжений в брусе без внутренних источников тепла.*

**Ключевые слова:** термоупругость, обратная задача, неоднородные материалы, композиты, отсутствие термонапряжений, температурное поле.

### STATIONARY TEMPERATURE FIELD ENSURING THE ABSENCE OF THERMAL STRESSES IN AN INHOMOGENEOUS RECTANGULAR BEAM

*The inverse problem of thermoelasticity in a inhomogeneous long rectangular beam under the conditions of constant axial strain which is subjected to the stationary temperature field and conditions of convective heat exchange with the external environment is considered. The elastic and thermophysical characteristics of the material of beam in the cross-section are arbitrary functions of coordinates. Expressions for temperature distributions on the lateral surfaces of the beam, heat transfer coefficients and density of internal heat sources, which ensure the absence of thermal stresses in the beam are found. Also, the analytical dependences of thermal conductivity and linear thermal expansion coefficients on coordinates, ensuring the absence of stresses in the beam without internal heat sources are determined.*

**Key words:** thermoelasticity, inverse problem, inhomogeneous materials, composites, absence of thermal stresses, temperature field.

Ін-т прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано  
20.09.19

---

✉ b-kalynyak@litech.net