

УДК 539.3

В. Ф. Чекурін\*, Л. І. Постолакі

### ЗАСТОСУВАННЯ ВАРІАЦІЙНОГО МЕТОДУ ОДНОРІДНИХ РОЗВ'ЯЗКІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОСЕСИМЕТРИЧНИХ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ У СКІНЧЕННОМУ ЦИЛІНДРІ

*Розглянуто задачу про визначення осесиметричних залишкових напружень у круговому циліндрі скінченної висоти, зумовлених залишковими несумісними деформаціями. Її розв'язування зведено до: 1) обчислення залишкових напружень у нескінченному циліндрі і 2) визначення напружень збурення, зумовлених вільною поверхнею торців циліндра. Для розв'язання другої задачі застосовано варіаційний метод однорідних розв'язків. Проведено числове дослідження залишкових напружень у тілі для двох заданих розподілів несумісних деформацій, залежних від радіальної координати. Запропонований підхід можна використати для оцінки залишкових напружень, які виникають у циліндричних тілах під час їхньої термообробки.*

**Ключові слова:** скінченний циліндр, осесиметричні залишкові напруження, залишкові несумісні деформації, варіаційний метод однорідних розв'язків.

### ПРИМЕНЕНИЕ ВАРИАЦИОННОГО МЕТОДА ОДНОРОДНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В КОНЕЧНОМ ЦИЛИНДРЕ

*Рассмотрена задача об определении осесимметричных остаточных напряжений в круговом цилиндре конечной высоты, обусловленных остаточными несовместными деформациями. Ее решение сведено к: 1) вычислению остаточных напряжений в бесконечном цилиндре и 2) определению напряжений возмущения, обусловленных свободной поверхностью торцов цилиндра. Для решения второй задачи применен вариационный метод однородных решений. Проведено численное исследование остаточных напряжений в теле для двух заданных распределений несовместных деформаций, зависящих от радиальной координаты. Предложенный подход можно использовать для оценки остаточных напряжений, возникающих в цилиндрических телах во время их термообработки.*

**Ключевые слова:** конечный цилиндр, осесимметричные остаточные напряжения, остаточные несовместные деформации, вариационный метод однородных решений.

### APPLICATION OF THE VARIATIONAL METHOD OF HOMOGENEOUS SOLUTIONS FOR DETERMINATION OF AXISYMMETRIC RESIDUAL STRESSES IN FINITE CYLINDER

*The problem on determination of axisymmetric residual stresses in a circular cylinder of finite height caused by residual incompatible strains is considered. The problem is reduced to 1) the calculation of residual stresses in an infinite cylinder and 2) determination of the perturbation stresses caused by free surface of the cylinder end faces. A variational method of homogeneous solutions is used to solve the second problem. A numerical study of residual stresses in the body for two given distributions of incompatible strains, depending on the radial coordinate, is conducted. The proposed approach can be used to estimate the residual stresses that occur in cylindrical bodies in their heat treatment process.*

**Key words:** finite cylinder, axisymmetric residual stresses, residual incompatible strains, variational method of homogeneous solutions .

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

Одержано  
28.11.17

---

\* chekurin@iapmm.lviv.ua