

УДК 519.6: 539.3

Р. М. Мартиняк<sup>1</sup>, І. А. Прокопишин<sup>2</sup>, І. І. Прокопишин<sup>1</sup>

## КОНТАКТ ПРУЖНИХ ТІЛ ЗА НАЯВНОСТІ НЕЛІНІЙНИХ ВІНКЛЕРІВСЬКИХ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ

*Здійснено еквівалентні варіаційні формулювання задачі про односторонній контакт пружних тіл за наявності нелінійних вінклерівських поверхневих шарів у формі неквадратичної варіаційної нерівності та нелінійного варіаційного рівняння. Досліджено існування і єдиність розв'язку цих варіаційних задач. Для розв'язування нелінійного варіаційного рівняння, що відповідає вихідній контактній задачі, запропоновано клас паралельних ітераційних методів декомпозиції області, які полягають у паралельному розв'язуванні на кожному кроці лінійних варіаційних рівнянь в окремих тілах, еквівалентних у слабкому розумінні задачам теорії пружності з умовами Робіна на зонах можливого контакту. Проведено числові дослідження ефективності отриманих методів з використанням скінченноелементних апроксимацій.*

## КОНТАКТ УПРУГИХ ТЕЛ ПРИ НАЛИЧЧІ НЕЛІНЕЙНИХ ВІНКЛЕРОВСЬКИХ ПОВЕРХНОСТНИХ СЛОЕВ

*Осуществлены эквивалентные вариационные формулировки задачи об одностороннем контакте упругих тел при наличии нелинейных винклеровских поверхностных слоев в форме неквадратичного вариационного неравенства и нелинейного вариационного уравнения. Исследованы существование и единственность решения этих вариационных задач. Для нахождения решения нелинейного вариационного уравнения, соответствующего исходной контактной задаче, предложен класс параллельных итерационных методов декомпозиции области, которые заключаются в параллельном решении на каждом шаге линейных вариационных уравнений в отдельных телах, эквивалентных в слабом понимании задачам теории упругости с условиями Робина на зонах возможного контакта. Проведены численные исследования эффективности предложенных методов с использованием конечно-элементных аппроксимаций.*

## CONTACT BETWEEN ELASTIC BODIES WITH NONLINEAR WINKLER SURFACE LAYERS

*We have given variational formulations of the problem of unilateral contact between elastic bodies with nonlinear Winkler surface layers in the form of nonquadratic variational inequality and nonlinear variational equation. We have investigated the existence and uniqueness of a solution of these variational problems. For solving the nonlinear variational equation, which corresponds to original contact problem we have proposed a class of parallel iterative domain decomposition methods. At each iterative step of these methods we have to solve in a parallel way linear variational equations in separate bodies, which are equivalent in a weak sense to linear elasticity problems with Robin boundary conditions on possible contact zones. We have provided the numerical investigations of proposed methods using finite element approximations.*

<sup>1</sup> Ін-т прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів,

<sup>2</sup> Львів. нац. ун-т імені Івана Франка, Львів

Одержано  
07.09.12