

УДК 539.3

О. В. Максимович¹, О. Лазорко¹, Т. Я. Соляр^{1, 2}✉

ДОСЛІДЖЕННЯ ДВОВИМІРНИХ ГРАВІТАЦІЙНИХ НАПРУЖЕНЬ В АНІЗОТРОПНИХ СЕРЕДОВИЩАХ НА ОСНОВІ ІНТЕГРАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ТИПУ ШЕРМАНА

Побудовано регуляризовані інтегральні рівняння типу Шермана для анізотропної плоскої задачі теорії пружності. Інтегральне зображення загального розв'язку для площини з отворами записано через комплексні потенціали Лехницького з використанням теореми Коші та для півплощини – з додатковим застосуванням розв'язків Гріна. Досліджено властивості побудованих інтегральних рівнянь і визначено їх власні розв'язки. На основі підходу Шермана введено регуляризуючі складові, які дозволяють знаходити однозначний розв'язок числовими методами. З використанням розробленого підходу визначено пружні напруження біля підземних виробок у масивах гірських порід із анізотропними механічними характеристиками за врахування гравітаційних сил. Виконано дослідження напружень біля циліндричних порожнин, що мають перерізи кругової і овальної форм, для ізотропних матеріалів та масиву порід із алеволіту. Досліджено взаємовплив порожнин на розподіл напружень.

Ключові слова: анізотропна смуга, отвори, напружений стан, розв'язки Гріна, метод інтегральних рівнянь.

STUDIES OF TWO-DIMENSIONAL GRAVITATIONAL STRESSES IN ANISOTROPIC MEDIA BASED ON INTEGRAL SHERMAN-TYPE EQUATIONS

Regularized Sherman-type integral equations for the anisotropic plane problem of the theory of elasticity are constructed. The integral representation of the general solution for the plane with holes is written via Lechnitskii complex potentials using Cauchy theorem, and for a half-plane – with additional application of Green's solutions. The properties of the constructed integral equations are studied and their eigen solutions are determined. Based on Sherman's approach, regularizing components are added, which allow to find an unique solution by numerical methods. Using the developed approach the elastic stresses near underground workings in rock massifs with anisotropic mechanical characteristics taking into account the gravitational forces are determined. The investigations of stresses near the cylindrical cavities with cross-sections of circular or oval shapes for isotropic materials and for rock mass from aleurolite. The interaction of cavities on stress distribution is investigated.

Keywords: anisotropic strip, holes, stress state, Green's solutions, method of integral equations.

¹ Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів,

² Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
01.02.21