

ГРАНИЧНІ РІВНЯННЯ В ЗАДАЧАХ ДИНАМІКИ ТОНКИХ СКІНЧЕННИХ ПЛАСТИН, ЩО ПОСЛАБЛЕНІ ТРІЩИНАМИ

Yu. S. Shuvalova

BOUNDARY EQUATIONS IN DYNAMIC PROBLEMS FOR THIN FINITE PLATES WITH CRACK

Проблеми динаміки тонких пружних пластин присутні у багатьох конструкціях, які використовуються у різних сферах фізики та механіки. Особливо актуальна задача розрахунку напруг, які виникають у процесі коливань скінченних пластин, що послаблені тріщинами. В роботі запропоновано варіант методу теорії потенціалів, який дозволяє звести поставлену задачу до розв'язання системи нестационарних граничних рівнянь. Метод дослідження базується на схемі, яку наведено у [1–3].

Нехай Γ та Γ_0 – зв'язні криві класу C^2 . Розглянемо тонку пружну пластину товщини h , яка займає область $\Omega \times \left[-\frac{h}{2}, \frac{h}{2}\right]$, де $\Omega = \Omega \setminus \overline{\Gamma_0}$ – область, обмежена кривою Γ , а Γ_0 – тріщина в пластині. Нехай $t \in [0; +\infty)$ – змінна часу. Зсув $u(x, t)$ точки $x = (x_1, x_2) \in \Omega$ серединної площини пластини в напрямку, перпендикулярному цій площині в недеформованому стані, можна подати сумою динамічних аналогів потенціалів простого та подвійного шарів. Це приводить до системи нестационарних граничних рівнянь відносно невідомих щільностей вказаних потенціалів. Було доведено однозначну розв'язність одержаної системи граничних рівнянь в

однопараметричній шкалі просторів соболевського типу.

Побудовані динамічні аналоги потенціалів простого та подвійного шарів для задачі динаміки тонких пружних скінченних пластин, які дозволяють визначати зсув будь-якої точки пластини, яка послаблена тріщиною, в довільний момент часу без використання методів типу скінченних різниць або скінченних елементів.

Список використаних джерел

1. Chudinovich, I. Yu. The boundary equation method in the third initial boundary value problem of the theory of elasticity. 1. Existence theorems [Text] / Chudinovich I. Yu. // Math. Methods Appl. Sci. – 1993. – P. 203-215.
2. Чудинович, И. Ю. К решению граничных уравнений в задачах дифракции упругих волн на пространственных трещинах [Текст] / И. Ю. Чудинович // Дифференциальные уравнения. 1993. – № 29. – С. 1648-1651.
3. Гассан, Ю. С. Граничні рівняння в задачах динаміки тонких пружних пластин, що послаблені тріщинами [Текст] / Ю. С. Гассан // Вісник Київського ун-ту. Сер. Фізико-математичні науки. – 2000. – № 3. – С. 105-114.