

UDK 539.3

V. D. Kubenko¹, G. Osharovich², M. V. Ayzenberg-Stepanenko²

IMPACT INDENTATION OF A RIGID BODY INTO AN ELASTIC LAYER. AXISYMMETRIC PROBLEM

An axisymmetric contact-impact problem is considered for an elastic layer subjected to normal indentation of a rigid body. An exact analytical solution is obtained in the case of a blunt shape of the indenter having a given velocity, and the stress pattern under multiple reflections is analyzed depending on the layer thickness. A numerical solution of the problem with arbitrary indenter shape is obtained on the basis of the simplified model of theory of elasticity having a single displacement coincident with the impact direction. The explicit finite difference algorithm is designed on the basis of the mesh dispersion minimization technique. Parametric analysis is presented of the stress pattern developed with time concerning to variations of irregular shapes of the indenter and its masses.

УДАРНЕ ВДАВЛЮВАННЯ ТВЕРДОГО ТІЛА В ПРУЖНИЙ ШАР. ОСЕСИМЕТРИЧНА ЗАДАЧА

Розглядається осесиметрична задача про нормальне вдавлювання твердого тіла в шар з пружного матеріалу. Точний аналітичний розв'язок задачі одержано у випадку вдавлювання із заданою швидкістю затупленого індентора, що супроводжується багатократними відбиттями хвиль від границь шару. Чисельний розв'язок задачі для індентора достатньо загального вигляду отримано на основі спрощеної моделі теорії пружності, в якій зберігається одне переміщення уздовж напрямку удару. Застосований явний скінченнорізницевий алгоритм базується на техніці мінімізації чисельної дисперсії. Наведено аналіз напруженого стану шару в залежності від часу, форми проникаючого тіла і його маси.

УДАРНОЕ ВДАВЛИВАНИЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА В УПРУГИЙ СЛОЙ. ОСЕСИМЕТРИЧНАЯ ЗАДАЧА

Рассматривается осесимметричная задача о нормальном вдавлении твердого тела в слой из упругого материала. Точное аналитическое решение получено для случая вдавливания с заданной скоростью затупленного индентора, что сопровождается многократными отражениями волн от границ слоя. Численное решение задачи для индентора достаточно общего вида получено на базе упрощенной модели теории упругости, сохраняющей одно перемещение вдоль направления удара. Примененный явный конечно-разностный алгоритм базируется на технике минимизации численной дисперсии. Представлен анализ напряженного состояния слоя в зависимости от времени, формы проникающего тела и его массы.

¹ Timoshenko Inst. of Mechanics
of NAS of Ukraine, Kiev,

² Ben-Gurion Univ. of the Negev,
Be'er-Sheva, Israel

Received
04.03.09