

ABOUT APPLICABILITY OF LOCAL INTERACTION MODELS FOR DEFINITION OF FORCES OF RESISTANCE TO INTRODUCTION OF THE BLUNTED BODIES OF REVOLUTION IN THE NONLINEAR-COMPRESSIBLE SOIL

V.G. Bazhenov, V.L. Kotov, E.Yu. Linnik

*Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod
National Research University*

A work is directed at studying the regularities of impact and penetration of the bodies of various shapes taking into account changes of environmental parameters, shape and material of strikers. Applying the model of local interaction (LIM), which is based on the quadratic dependence of the normal pressure on the body surface on the velocity of penetration, is used. The parameters of LIM, which are based on a new analytical solution of the problem of the expansion of a spherical cavity with the assumption of the medium incompressibility behind shock wave front, were determined. The solution and the numerical calculations of the full formulation at supersonic velocities cavity expansion are similar.

The investigation of the applicability of LIM is based on numerical calculations of the process of impact and penetration of a rigid sphere in a sandy soil with constant velocity when the penetration of internal friction coefficient in the acceptable range, was conducted. It is shown that the error of LIM is based on solutions of the problem of the expansion of a spherical cavity in the determination of the maximum resistance velocity force of +10 – 15%. The error in determining the quasistationary value of the force ranges from 100% to 15%. The ratio of the maximum and the quasistationary values of the resistance force to the penetration of spheres into a soil may serve as the criterion of applicability of LIM.

Keywords: expansion of a spherical cavity, the soil medium, the shock adiabat, the model of local interaction.

О ПРИМЕНИМОСТИ МОДЕЛЕЙ ЛОКАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВНЕДРЕНИЮ ЗАТУПЛЕННЫХ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ В НЕЛИНЕЙНО-СЖИМАЕМЫЙ ГРУНТ

В.Г. Баженов, В.Л. Котов, Е.Ю. Линник

Работа направлена на изучение закономерностей процесса удара и проникания тел различной формы с учетом изменения параметров среды, формы и материала ударников. Применяется модель локального взаимодействия (МЛВ), основанная на квадратичной зависимости нормального напряжения на поверхности тела от скорости проникания. Определены параметры МЛВ на основе нового аналитического решения задачи о расширении сферической полости в предположении несжимаемости среды за фронтом ударной волны. Показана близость полученного решения и численных расчетов в полной постановке при сверхзвуковых скоростях расширения полости.

Проведено исследование применимости МЛВ на основе численных расчетов процесса удара и проникания жесткой сферы в песчаный грунт с постоянной скоростью внедрения при изменении коэффициента внутреннего трения в допустимом диапазоне. Показано, что погрешность МЛВ на основе решения задачи о расширении сферической полости в определении максимума силы сопротивления составляет +10 – 15%. Ошибка определения квазистационарного значения силы варьируется от 100% до 15%. Критерием применимости МЛВ может служить величина отношения максимального и квазистационарного значений силы сопротивления внедрению сферы в грунт.

Ключевые слова: расширение сферической полости, грунтовая среда, ударная адиабата, модель локального взаимодействия.