

А. В. Д а в ы д о в, В. В. З у е в, А. Г. Ш м е л е в а (Москва, МГУПИ).
Волновые движения в слоистых и неоднородных средах.

В данной работе рассмотрена математическая модель нелинейных динамических процессов в деформируемых твердых слоистых и неоднородных телах, а также представлены результаты решения одномерной задачи динамического нагружения слоистых пластин и двумерной задачи осесимметричного ударного нагружения неоднородных защитных преград. Соотношения теории пластичности, сформулированные в пространстве полных деформаций [1], являются базовыми определяющими соотношениями для данной модели, а обобщенное условие текучести Мизеса-Шлейхера в пространстве деформаций является условием текучести. Для описания динамических процессов с учетом упрочнения-разупрочнения были получены замкнутые системы уравнений.

В одномерной постановке рассмотрено поведение слоистых пластин, состоящих из упруго-пластических материалов, проявляющих различные свойства упрочнения-разупрочнения. В частности рассматривалось поведение подобных материалов при продольном динамическом нагружении. При численном моделировании были получены и проанализированы деформационные диаграммы с учетом влияния коэффициента изменения предела текучести.

В двумерной постановке рассматривалась задача о нормальном соударении упруго-пластических тел цилиндрической формы с непрерывно распределенными неоднородностями. Материалы соударяющихся тел могут проявлять свойства разупрочнения и упрочнения. Также как и в одномерном случае, были проведены решения модельных задач, где в качестве параметра использовался коэффициент изменения предела текучести. В работе представлены распределения некоторых кинематических и динамических характеристик в неоднородной среде, проведен анализ ее напряженно-деформированного состояния.

Предложенный подход дает возможность исследовать особенности слоистых и неоднородных сред при различных динамических нагружениях. В результате решения задач высокоскоростного ударного нагружения показано, что наличие слоев в среде приводит к возникновению волн отражения от границ раздела на слоях области, причем изменение коэффициента предела текучести по-разному влияет на распространение волн скоростей, деформаций, интенсивности касательных напряжений, интенсивности пластических деформаций сдвига, энергии и других характеристик.

Полученные результаты работы могут служить методическим основанием для обоснования рациональных конструктивно-технологических решений при проектировании и изготовлении защитных преград различного назначения.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 07-08-00269-а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зуев В. В. Определяющие соотношения и динамические задачи для упруго-пластических сред с усложненными свойствами. М.: Физматлит, 2006, 174 с.