

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СФЕРИЧЕСКОГО УДАРНИКА С СИСТЕМОЙ РАЗНЕСЕННЫХ ГЕТЕРОГЕННЫХ ПРЕГРАД

А.Е. Краус*, Е.И. Краус**, И.И. Шабалин**

* *Новосибирский государственный технический университет,
630073, Новосибирск, Россия*

** *Институт теоретической и прикладной механики
им. С.А. Христиановича СО РАН, 630090, Новосибирск, Россия*

Защита космических аппаратов (КА) является важной проблемой в настоящее время. Столкновение с космической пылью или мусором представляет серьезную опасность для КА. Увеличивается продолжительностью полетов и, тем самым, возрастание вероятности столкновения с этой опасностью. Вопросы защиты космических аппаратов возникли со времен рождения идей покорения космоса [1] и актуальны по сей день. Для защиты КА от техногенного мусора используются экраны, состоящие из нескольких металлических пластин толщиной обычно около 0,5 мм, вызывающих разрушение потенциально опасных объектов на более мелкие осколки до момента столкновения непосредственно с корпусом КА [2].

Рассмотрена трехмерная, нестационарная задача о взаимодействии частиц космического мусора, в виде сферического ударника, и разнесенных защитных экранов. Для верификации 3D кода проведена серия расчетов удара сферического ударника из стали ШХ15 со скоростью 3,02 км/с по разнесенной преграде, состоящей из трех однородных пластин, две первые из сплава АМг6 и третья - из стали 10. Сравнение результатов расчетов с данными экспериментов по диаметрам отверстий показало (2-5)% соответствие. Выполнены расчеты соударения стальных сфер с пластинами АМг6 под углом. Углы подхода - 30, 45 и 60 градусов от нормали.

Для сравнения стойкости защитной системы однородные экраны заменены на пластины из гетерогенного материала АМг6+В4С. Показано, что при тех же массовых характеристиках гетерогенная система экранов обладает повышенной стойкостью по сравнению с однородной системой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Whipple F.L. Meteorites and space travel. // Astron. J. 1947. Vol. 52. P. 131.
2. Герасимов А. В., Пашков С. В., Христенко Ю. Ф. Защита космических аппаратов от техногенных и естественных осколков. Эксперимент и численное моделирование // Вестник Томского гос. ун-та. Математика и механика. 2011. Vol. 4, № 16. P. 70–78.