

ПРОЕКТУВАННЯ ПАРАМЕТРИЗОВАНОЇ МОДЕЛІ ЗІТКНЕННЯ СУПУТНИКА ТИПУ «СІЧ-2» З КОСМІЧНИМ СМІТТЯМ

М.В. ГНИЛЕНКО^{1*}, В.О. МЕТЄЛЬОВ²

¹ студентка 2-го курсу магістерської програми інженерно-фізичного інституту, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

² старший викладач кафедри КМПС, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

* email: mariagnilenko@gmail.com

Доповідь присвячено опису моделювання зіткнення супутника з космічним сміттям та отримання картини напружено-деформованого стану. Із наукових джерел відомо, що космічне сміття має досить різні розміри. Навколо Землі може обертатися до півмільйона уламків діаметром від 1 до 5 сантиметрів, а також мільйони дрібніших частинок. Понад 20 000 об'єктів діаметром більше 10 сантиметрів.

При проектуванні руху супутника типу «СІЧ-2» в ANSYS\LS-DYNA використовувався модифікований лагранжевий підхід. В основі використовуваної в ANSYS\LS-DYNA просторової дискретизації лежить метод скінченних елементів (МСЕ), в основі тимчасової дискретизації - центральна диференціальна схема інтегрування другого порядку точності.

Створена модель супутника складається з корпусу, який представляє собою паралелепіпед з пустотою у формі циліндра, а також сонячних батарей у вигляді меншого паралелепіпеда з невеликим з'єднанням. Для зображення космічного сміття було обрано сферу, розміщену на відстані 8 м від супутника (рис. 1).



Рис. 1 – Космічне сміття (зліва) та супутник «СІЧ-2» (справа)

Проведений аналіз ударної взаємодії показує можливість реалізації розрахунку з реальними даними супутника та об'єктів, які рухаються орбітою, наприклад космічного сміття. Для визначення реальної картини наслідків зіткнення супутника зі сферою проведено серію розрахунків зі зміною розмірів та швидкості космічного сміття, а також швидкості та руху супутника. Надано результати розрахунків напружено-деформованого стану супутника та космічного об'єкту.