

ПЕРІДИНАМІЧНЕ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ УДАРНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ПЛАСТИН

Батюк О.А., Бондарь С.В., Бреславський Д.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Швидкісне, ударне деформування є одним з найбільш небезпечних режимів навантаження елементів конструкцій сучасного енергетичного та авіаційно-космічного машинобудування. Завдяки високим швидкостям руху об'єктів при їхньому зіткненні виникає небезпека істотного незворотного деформування та навіть руйнування. Оцінювання останнього є однією з найбільш складних задач. Для її розв'язання використовують різні аналітичні та чисельні методи. Один з них, що отримав розповсюдження в останнє десятиліття, побудований на використанні для моделювання руйнування перідинамічних підходів, запропонованих Сілінгом та Асгарі [1]. Такі підходи використовують нелокальні формулювання механіки суцільного середовища, орієнтовані на процеси неканонічного деформування та втрати міцності, насамперед руйнування.

Доповідь присвячено опису результатів чисельних розрахунків процесів ударного деформування тонких пластинчастих елементів. Для моделювання використано програмний комплекс з відкритим кодом Peridigm [1]. Застосовано перідинамічний підхід на основі моделювання зв'язків, де внутрішні сили взаємодії між матеріальною точкою та всіма іншими, з якими вона може взаємодіяти, моделюються як поле центральних сил. Використано безсіткову теорію Сілінгу та Асгарі [1]. Остаточна задача формулюється як розв'язання системи інтегральних рівнянь, що описують рух часток матеріалу у часі.

Завдяки реалізації даного програмного комплексу як ПЗ з відкритим кодом отримано можливість та виконане доповнення його розрахункових модулів. Як приклад розглянуто задачу руйнування сталевих пластин. Пластина жорстко закріплена з одного боку та вільна з інших. Реалізовано моделювання ударного навантаження сферичним ударником по верхній поверхні пластини. У розрахунковій моделі використано схему з двома горизонтами перідинамічного впливу. Для побудови геометричної моделі використовується програмний комплекс Coreform Cubit. За результатами розрахунків проаналізовано характер деформування та руйнування пластин при різних характеристиках ударного впливу.

Література:

1. Silling, S.A.; Askari, E. A meshfree method based on the peridynamic model of solid mechanics. *Computers & Structures*. 83 (17–18), 2005. - С. 1526–1535.