

СЕКЦІЯ 2. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В МЕХАНІЦІ І СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КОРОБЧАТОЇ КОНСТРУКЦІЇ ПРИ УДАРІ КУЛЕЮ

Автономова Л.В., Бондарь С.В., Степук О.В.

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

При розробці та проектуванні деяких видів технічного обладнання актуальним завданням є проведення уточнених розрахунків на міцність елементів конструкцій при ударної взаємодії, що необхідно для визначення раціональної програми експериментів, тому що експериментальне дослідження ударних процесів пов'язані з великими матеріальними витратами. Внаслідок цього розробка математичних моделей ударних процесів і створення теоретичних основ динаміки контактної взаємодії індеторов з елементами конструкцій є актуальним завданням. Для оцінки небезпеки руйнування конструкцій зі сталей низької і середньої міцності, що мають високу пластичність, необхідно використовувати методи нелінійної механіки руйнування із залученням апарату теорії пластичності. Однак поява значних пластичних деформацій при великих швидкостях удару приводить до того, що результати експерименту не збігаються з результатами рішення контактної задачі теорії пружного удару в квазістатичній постановці. Пластичне деформування елементів конструкцій складної геометрії, які піддаються удару, вимагає додаткових досліджень щодо вибору моделі поведінки матеріала залежно від швидкості зіткнення, що надалі може бути підтверджено на практиці експериментальною перевіркою, тому що кожна з теорій динамічного удару описує фізичні процеси з певними обмеженнями по швидкості зіткнення, розмірів і маси тіл, часу співудару та інші величини. У роботі методом скінченного елемента чисельно вирішена динамічна контактна пружньо-пластична задача і представлено дослідження напружено-деформованого стану тонкостінної коробчатої конструкції П-образного профілю при ударі жорсткою кулею по її горизонтальній поверхні. Розглянуто два вида апроксимації кривої деформування матеріалу (з лінійним і нелінійним зміцненням). Показано, що пластичне деформування і суттєве спотворення форми тонкостінної коробчатої конструкції П-образного профілю залежить і від пластичних властивостей матеріалу, що можна пояснити різними значеннями коефіцієнта відновлення. Тому при проведенні попередніх розрахунків на міцність елементів конструкцій силових корпусів, які піддаються ударній дії, необхідно проводити якісний аналіз по вибору типу матеріалу з урахуванням характеру зміни його стану залежно від швидкості зіткнення і швидкості деформування.