

РОЗРАХУНКИ НДС ПРИ СТВОРЕННІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ „ЗАПОВНЕННЯ КУТІВ”

Лавінський Д.В.

Національний технічний університет „ХПІ”, Харків

Широкий клас технологічних процесів, пов'язаних з незворотним пластичним деформуванням, умовно об'єднаний назвою: обробка металів тиском (омт). В останні десятиліття крім традиційних методів оmt усе більш широке застосування знаходять альтернативні процеси обробки, коли на металеву заготовку діють імпульсні електромагнітні поля. Такий клас технологічних процесів відомий як магнітно-імпульсна обробка металів (міом). При проектуванні технологічних операцій міом виникають задачі аналізу напружено-деформованого стану (ндс). Це аналіз ндс систем, що збуджують магнітне поле, так званих індукторів, з метою оцінки їхньої міцності та жорсткості, і аналіз ндс заготовок, що деформуються. У першому випадку умовою працездатності індукторів є незмінність їхньої форми та розмірів, тобто необхідно вирішувати задачі магніто-пружності, у другому випадку необхідно також аналізувати пластичне деформування заготовки. Як приклад розрахунку ндс розглядалося пружно-пластичне деформування тонкостінної заготовки, попередньо вигнутої на кут близький до $\pi/2$, при магнітному впливі. Задача розв'язувалась чисельно з використанням схеми методу скінчених елементів, реалізованої у вигляді розрахункового модуля для програмного комплексу space-t. Для побудови скінченно-елементної моделі використовувався плоский восьми вузловий скінченний елемент із квадратичною апроксимацією переміщень. Заготовка розглядалася незакріпленою, що вільно лежить на матриці в умовах однобічного контакту, матеріал заготовки – сталь ст10. Розглянуто результати деформування з метою визначення величини тиску в кутовій зоні. Виявилось, що явища виникнення пластичних деформацій у матеріалі заготовки спостерігаються при величині тиску більше ніж 30 мпа. При величині тиску в кутовій області 100 мпа – вся область закруглення перебуває в пластичному стані, максимальні значення інтенсивності становлять близько 400 мпа. Для даного матеріалу подібне значення є близьким до межі міцності, тобто зовнішнє навантаження, що прикладається, близьке до критичного, подальше збільшення зовнішнього тиску може привести до руйнування матеріалу. Слід зазначити, що для подібних технологічних операцій досить проблематично сформулювати загальні вимоги й умови, які б однозначно визначали кількісну картину деформування, тому що багато чого залежить від характеристик матеріалу й розмірів заготовки.