

## АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ОБРОБЛЮЮЧОГО ІНСТРУМЕНТУ ПРИ УДАРІ

Ягудін Д.С., Сімсон Е.А.

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

Оброблюючий інструмент, який представляє з себе «лапу» складної геометричної форми та складений з багатьох елементів, є найважливішою складовою агрегату з точки зору міцності. Його робочі частини сприймають на себе основну долю руйнуючих навантажень. При проектуванні оброблюючого інструменту виникає багато питань, пов'язаних з визначенням небезпечних зон руйнування при динамічному навантаженні. В якості досліджуваної частини виступають навесні робочі елементи інструменту «лапи», яка являє собою каркас трьовимірної конструкції. З точки зору міцності та довговічності доцільно розглянути напружено-деформований стан навесних робочих елементів та усієї «несучої лапи» при ударній дії. З цією метою пропонується розглянути динамічну пружнопластичну контактну задачу. Досліджується ударний процес при низькій швидкості. В результаті оцінюється яким чином деформується інструмент та визначається рівень пластичних деформацій. При розв'язанні крайової нестационарної пружнопластичної задачі враховується, що окремі частини інструменту виготовлено з різного матеріалу. Таким чином враховуються різні межі плинності для визначення білінійного кінематичного зміцнення матеріалів. В якості критеріїв якості пропонується розглянути напруження, які виникають в разі динамічного навантаження.

За допомогою програмного комплексу Pro/ENGINEER побудовано розрахункову схему оброблюючого інструменту. На наступному етапі 3D модель імпортується в програмний комплекс ANSYS та моделюється задача динаміки.

Після вирішення динамічної мультиконтактної задачі методом Ньютона-Рафсона отримуємо розподіл напружень в контактних зонах. Визначені результати свідчать про виникнення пластичних деформації в «несучій лапі», що є неприйнятним. З точки зору того, що «несуча лапа» повинна мати набагато більший робочий ресурс ніж робочі елементи, то в останніх можуть допускатися пластичні деформації при ударному навантаженні. Це пов'язано з матеріальними затратами на виробництво. Пропонуються рекомендації по зміні геометрії навесних робочих елементів для уникнення пластичних деформації на поверхні «несучої лапи». Додатково оцінюються напруження в зоні з'єднань інструменту. Значення цих напружень доводять, що така конструкція кріплення повністю задовольняє технічному завданню.