

РОЗРОБКА МОДЕЛІ СТАНУ МАТЕРІАЛУ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Хавін В.Л., Огородник О.О.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», Харків

Ціль роботи – розробка нейро-мережевої моделі для дослідження складної пластично плинної поведінки пластичних матеріалів. Це дослідження є частиною роботи, що спрямована на моделювання процесу контактної взаємодії ріжучого клину з матеріалом, що оброблюється.

Розробка коректної моделі пластично плинної поведінки матеріалу забезпечує необхідну точність параметрів стану в області високошвидкісного різання. Пластично плинна поведінка описується рівнянням стану матеріалу, яке представляє собою математичні зв'язки, що описують макроскопічні відгуки матеріалу на прикладене навантаження при різних комбінаціях наступних параметрів: деформація (ϵ), швидкість деформації ($\dot{\epsilon}$), температура (T). Зазвичай це рівняння має вигляд $s = f(\epsilon, \dot{\epsilon}, T)$, де s є напруження пластичної течії. Рівняння стану також є математичною ідеалізацією поведінки матеріалу при певних умовах.

Для вирішення задач прогнозування та апроксимації широко використовується засоби штучного інтелекту. Штучні нейронні мережі використовують з'єднані математичні вузли (нейрони), що утворюють мережу, яка здатна моделювати складні функціональні відношення. Така техніка добре підходить для вирішення проблем, що включають у себе маніпуляцію великою кількістю параметрів та нелінійну інтерполяцію, тоді як традиційні математично-параметричні підходи дають не достатню точність.

Розроблено штучну нейронну мережу для прогнозування поведінки пластичної плинності сталі 45. За три вхідних параметри було взято деформацію (ϵ), швидкість деформації ($\dot{\epsilon}$), температуру (T), а за вихідний – напруження пластичної плинності (s). Модель заснована на багат шаровому перцептроні з алгоритмом навчання зворотного розповсюдження. Нейронна мережа була тренувана з використанням експериментальних даних сталі 45. Було отримано гарну збіжність між експериментальними даними та даними, що були спрогнозовані.