

Чернякова О.В., Маршуба В.П.

ОКРЕМІ ПИТАННЯ, ЩОДО СУЧАСНИХ ПРОБЛЕМ ПРИ РІЗАННІ МАТЕРІАЛІВ

Різання металів являє собою складний процес, що супроводжується багатьма внутрішніми і зовнішніми фізичними явищами. При цьому мають місце три стадії деформації шару, що зрізується: пружна, пластична, і руйнування. Характер і величина деформації залежать від фізико-хімічних властивостей матеріалу, що обробляється, режимів різання, геометрії інструменту, мастильно-охолоджуючих технологічних середовищ, що застосовуються.

Металеві матеріали, будучи полікристалічними тілами з зернистою структурою, маючи різні кристалічні решітки, які по-різному пластично деформуються під дією інструменту; крім того по-різному відбуваються перетворення в шарі, що зрізується (стружці) і під обробленою поверхнею. При різанні металів та їх сплавів окремі кристали деформуються, а потім руйнуються по кристалографічних площинах. Збільшення ж деформуючої сили призведе до внутрішньої кристалічної деформації в зернах, площині ковзання в яких розташовані менш сприятливо. Подальше підвищення навантаження викличе руйнування зерен, а також переміщення і поворот їх відносно один одного. Відбувається зміна структури і фізико-механічних властивостей тіла - утворення текстури, виникнення внутрішніх напружень, підвищення твердості, зниження пластичності, зменшення теплопровідності.

Зростання пластичної деформації призводить до зсувної деформації. Різні фізичні явища, що супутні деформації шару, що зрізається, знаходяться в наступній залежності, тобто від цього залежить характер стружок, що утворюються, її усадка, завивання та зміцнення.

Виділення тепла при різанні матеріалів впливає на інструмент та поверхневий шар, що зрізається, на оброблювану поверхню і прилеглий до неї верхній шар матеріалу виробу. Механічна робота, що витрачається на зрізання з заготовки припуску перетворюється на теплову енергію. Кількість теплоти, що виділяється в процесі різання, залежать від фізико-механічних властивостей матеріалу, що обробляється, матеріалу ріжучого інструменту, режимів різання, геометрії інструменту і т.п. Теплові виділення негативно позначаються на процесі різання, прискорюють зношування інструменту, ініціюють структурні перетворення на вершинах, що призводить до втрати ріжучих властивостей та змінюють геометричні розміри заготовки.

Розглянуті вище явища ініціюють утворення наросту, що приводить до зміцнення поверхневого шару, виникненню залишкової напруги, явище відпуску (роз зміцнення і рекристалізацію). Тертя стружки об передню поверхню інструменту і тертя задньої поверхні інструменту об поверхню різання.

В свою чергу, це викликає появу вібрацій, у момент, коли пластичні деформації досягнуті найбільшої величини, а напруги перевищать сили внутрішнього зчеплення зерен металу, зерна зміщуються відносно один одного і сколюється елементарний об'єм. Далі процес деформування повторюється і утворюється стружка. Таким чином, різання це процес послідовного деформування зрізаного шару металу; пружного, пластичного, руйнування - залежить від властивостей матеріалу. У крихких металів пластичні деформації практично відсутні.