

ІНТЕНСИВНІСТЬ ЗМІЦНЕННЯ МЕТАЛІВ ПРИ ЗНАКОЗМІННОМУ КРУЧЕННІ

Н. М. Лозан

Науковий керівник – проф., д.т.н. Сивак І.О.

Деформаційне зміцнення, яке має місце при холодній пластичній деформації, дозволяє отримувати вироби з покращеними механічними характеристиками – сприятлива макро- і мікроструктура, оптимальний мікрорельєф оброблюваних поверхонь, стабільні і мінімальні відхилення розмірів і форм виробів.

В даній роботі розглядається аналітичне дослідження напрямку оптимізації технологічного процесу зміцнення. Використовується один з можливих чинників керування дислокаційною структурою металів за рахунок пластичної деформації матеріалу по складних траєкторіях навантаження. Основа ідеї – зростання міцності матеріалів за рахунок збільшення густини дислокацій під час пластичного деформування. Одним з механізмів пластичного деформування в кристалі є рух і розмноження дислокацій, а у полікристалічному матеріалі, яким є метали, як правило, деформація зерен не однорідна. Зерна, площини ковзання яких орієнтовані сприятливо відносно площин дії максимальних дотичних напружень, деформуються більше. Тому має місце неоднорідність пластичної деформації при однорідному зовнішньому навантаженні. При відповідному виборі траєкторії навантаження шляхом знакозмінного кручення або сумісної деформації розтягу (стиску) з крученням можна досягти значного зміцнення і покращення мікроструктури деформованого металу.

Як результат, обґрунтовано доцільність використання інтегрального критерію рівня пластичних деформацій зсуву у задачах оптимізації технологічних процесів деформаційного зміцнення металів. Введено параметр θ , за яким можна проводити аналітичні дослідження в технологічних процесах зміцнення під час деформування матеріалу по складних траєкторіях навантаження, як одного з можливих факторів, що впливає на покращення механічних характеристик металів під час обробки тиском. На основі графічних залежностей встановлено, що завжди існує такий режим довантаження для дволанкової траєкторії навантаження, за якого параметр θ приймає максимальне значення. Отримане при цьому значення кута зламу χ може бути використане як рекомендоване в пошуках оптимальних схем зміцнення. Крім дволанкової траєкторії навантаження можливо підібрати оптимальну трьохвимірну траєкторію навантаження для отримання максимального зміцнення.