

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ГАРЯЧОГО РОЗКОЧУВАННЯ КІЛЕЦЬ ПІДШИПНИКІВ

Сімсон Е.А., Грозенок Є.Д.

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

У сучасному світі все більше і більше з'являється машин і механізмів, які використовують підшипники. Довговічність цих машин напряму залежить від довговічності їх вузлів, а саме підшипників. Зовнішнє підшипникове кільце є одним з найбільш вразливих елементів, тому від його якісних та міцнісних характеристик залежить працездатність машини. Технологія виробництва сильно впливає на характеристики деталі, що виготовляється. Однією з таких технологій є процес гарячого розкочування кільця залізничного підшипника. Для дослідження напружено-деформованого стану кільця при цьому процесі, враховуючи зв'язок термо-механічних фізичних полів, необхідно розглянути зв'язану крайову контактну термо-пружнопластичну задачу з урахуванням великих деформацій. Для визначення розподілу температурного поля вирішувалась крайова задача нестационарної теплопроводності. В роботі приведена повна система розв'язувальних рівнянь з граничними та початковими умовами.

Моделювання даного процесу проводилося в спеціалізованому, скінченно-елементному програмному комплексі Deform 3D з використанням модуля "Ring-rolling". У даному програмному комплексі було використано метод скінченних елементів із застосуванням методу явного інтегрування за часом системи рівнянь зв'язаної термо-пружнопластичної задачі, отриманих на основі інкрементального незалежного (змішаного) підходу Лагранжа-Ейлера (ALE).

Розглянуто два режими процесу гарячого розкочування. Перший без урахування охолодження кільця, а другий з урахуванням охолодження. У процесі аналізу напружено-деформованого стану показано, що врахування конвективного теплообміну відображає більш фізичну картину процесу виробництва, та облік даного чинника є обов'язковим. Для створення максимально реалістичної та ефективної імітаційної моделі процесу гарячого розкочування кілець підшипника, необхідно враховувати якомога більше факторів, які впливають на деформування кільця в процесі виробництва. Оптимальний вибір параметрів процесу розкочування кільця на базі досліджень дозволить забезпечити в кінцевому результаті надійність і довговічність підшипника.