

УДК 621.77.01

Бень А.М.¹, Арцибашева Д.Д.²

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. М-815м НУ «Запорізька політехніка»

МОДЕЛЮВАННЯ ТА СИМУЛЯЦІЯ ПРОЦЕСІВ ГАРЯЧОГО ШТАМПУВАННЯ

Гаряче штампування є одним з інноваційних процесів виробництва, який може виготовляти складні конструкційні компоненти з надвисокоміцної сталі.

Чисельне моделювання стало незамінним для проведення швидких розрахунків. Існують різні програмні продукти для його виконання. Більшість інженерних програм базується на моделюванні методом скінченними елементами (МСЕ) для прогнозування розподілу мікроструктури та механічних властивостей деформованої сталі.

Моделювання МСЕ є надійним лише за умови пов'язаних теплових, механічних та металургійних процесів. Штампи повинні бути спроектовані таким чином, щоб забезпечити ефективне охолодження та отримання однорідного розподілу температури на поверхні заготовки, що деформується. Однак досі комбіновані методи чисельного моделювання, що враховують систему охолодження не застосовуються.

Гаряче штампування – це термомеханічний процес формування. Для опису пластичної деформації металу в симуляції необхідне знання нелінійної, залежної від температури, функції зміцнення. Випробування на гарячий розтяг проводяться на горизонтальній системі гарячого розтягу при різних температурах та швидкостях деформації.

Дослідники описують взаємодію між механічним полем, тепловим полем та еволюцією мікроструктури. Для аналізу впливу параметрів обробки гарячого штампування та забезпечення числового інструменту для проектування штампів гарячого штампування розроблено новий систематичний числовий метод моделювання пов'язаного процесу. Досліджуються ключові температурно-залежні механічні та теплові властивості.

Для оцінки достовірності пов'язаного числового методу використовується історія зміни температури та пружній зворотний зв'язок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Akerstom P., Bergman G., Oldenburg M. Numerical implementation of a constitutive model for simulation of hot stamping, *Modelling and Simulation in Materials Science and Engineering*, Volume 15, Nr. 2, 2017. DOI: 10.1088/0965-0393/15/2/007.
2. Ye Li, Liang Ying, Ping Hub, Dongyong Shi, Xi Zhao and Minghua Dai. Coupled numerical simulation of hot stamping process and experimental verification, *The 11th International Conference on Numerical Methods in Industrial Forming Processes*, 2013. Doi: 10.1063/1.4806863.