

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

*III Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 22–25 квітня 2014 року)*

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2014

ПОКРАЩАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШТАМПОВИХ СТАЛЕЙ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРЕСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТЕРМОЦИКЛІЧНОЇ ОБРОБКИ

Усенко О. О., магістрант, Говорун Т. П., ст. викладач, СумДУ, м. Суми

На даний час підвищення якості продукції штампового виробництва, є не тільки об'єктивною вимогою часу, а й умовою виживання підприємств в конкурентному середовищі. З одного боку це зростаючі вимоги до основних параметрів виробів, які відображуються в технологічних процесах і пов'язані з появою нових матеріалів і функцій поверхневого шару. З іншого боку – нові вимоги до оснащення листової штамповки з точки зору її продуктивності, економічності та надійності, що викликано загостренням конкурентної боротьби в умовах прискореного розвитку науково-технічного прогресу [1].

Вирубні штампи працюють при високих питомих тисках до 2200 - 2500 МПа і при температурах розігріву різальних кромок до 150 – 200 °С при штампуванні м'яких матеріалів і до 400 - 500 °С при деформуванні високоміцних матеріалів. Однією з основних причин низької працездатності штампових інструментів для холодного деформування є крихке руйнування. Так само як і для інших операцій штампування, передчасні поломки інструментів зазначеного призначення пов'язані в ряді випадків з випадковими перевантаженнями, які можливі навіть при незначних, на перший погляд, відступах від технології і особливо небезпечні для інструментів з конструктивно немінучими концентраторами напружень. Слід зазначити, що виходу з ладу передує певний, іноді вельми тривалий (1500 - 15000 штамповок) період експлуатації. Остання обставина свідчить про те, що крихке руйнування інструментів обумовлено в основному не недостатніми вихідними міцністю і пластичністю штампових сталей, а певними змінами їх структури в процесі деформування. Довговічність штампових інструментів істотно залежить також і від прийнятої технології їх механічної і термічної обробок.

Дослідження причин виходу з ладу деталі є дуже важливим завданням для конструкторів, технологів та матеріалознавців. Їх з'ясування сприяє розробкам нових конструкцій, більш прийнятних для даних умов експлуатації, а також матеріалів і прогресивних методів їх обробки, застосування яких дозволить отримати необхідні властивості. Проблема підвищення стійкості розділових штампів листового штампування є досить складною. У публікаціях, присвячених даній проблемі, наприклад, зазначено, що з метою підвищення твердості поверхні вирубних штампів та іншого технологічного оснащення, зменшення коефіцієнта тертя між інструментом і оброблюваним виробом, формування на штампі захисного шару, протидії утворенню задирів і налипанню оброблюваного матеріалу, зменшення параметрів шорсткості робочих поверхонь, використовують фінішне

плазмове зміцнення, іонно-плазмові покриття, хіміко-термічну обробку, термоциклічну обробку та інше.

Одним з ефективних способів зміни структури і властивостей сплавів є термоциклічна обробка (ТЦО), що проводиться шляхом багатократних фазових і структурних перетворення в результаті повторних циклів нагрівання і охолодження. Термообробка з використанням ТЦО призводить до утворення максимально дрібнозернистої структури, яка дозволяє одержання виробів з унікальними властивостями — одночасною підвищеною міцністю, в'язкістю та пластичністю. Саме ці параметри впливають на ефективність роботи штампового обладнання та інструментів. Розроблено ряд нових технологій використання ТЦО, як попередньої, так і в якості остаточної термічної обробки. Однак вибір режимів ТЦО, як відмічає автор [2], досі ведеться емпіричним шляхом, а недоліками цих технологій є те, що підвищення пластичності сталі не завжди супроводжується необхідним високим рівнем її міцності. Відсутність обґрунтованих уявлень про механізм формування комплексу оптимальних властивостей в процесі ТЦО створило умови нераціонального вибору і часто неефективного використання потенційних можливостей перспективного методу зміцнення сталей і сплавів.

При виготовленні штамів холодного деформування використовуються найчастіше вуглецеві сталі У8 (У8А), У10 (У10А) чи леговані сталі Х12Ф (Х12М). Наявність в цих сталях великої кількості карбідів (до 15 %) забезпечує високу зносостійкість. Але так само призводить до зниження ударної в'язкості. Для отримання потрібної твердості мартенситу і більшого розчинення карбідів потребується збільшення температури гартування, що призводить до росту зерна в сталі. Звичайний відпал перед проведенням гартування, з метою отримання дрібних зерен, є малоєфективним. Усунути цю проблему можливо за допомогою проведення ТЦО. Використовують 2–4 кратний прискорений нагрів до 860 °С з подальшим охолодженням на повітрі до 80–40 °С. Остаточне охолодження на повітрі до кімнатної температури, що призводить до підвищення твердості, створення дрібнозернистої дисперсної структури, підвищенню ударної в'язкості в 1,2–1,5 рази. Отже, можемо зробити висновок, що застосування ТЦО становить значний інтерес з точки зору покращення експлуатаційної стійкості інструменту за рахунок поліпшення структури і комплексу фізико-механічних властивостей. ТЦО дозволяє поліпшити механічні властивості у всьому об'ємі інструменту і використовувати його відразу після проточування.

Список літератури

1. Яремко Е. П. Листообработка: выход на новый уровень. – Мир техники и технологии. – № 11 (84). – 2008. – С. 34–35.
2. Гурьев А. М. Исследование процессов диффузии в стали при циклическом тепловом воздействии / А. М. Гурьев [и др.] // Современные проблемы науки и образования, 2006. – № 3. – С. 65 – 66.