

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

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

МАТЕРІАЛИ

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2015

ПРОГРЕСИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ТЕРМОЦИКЛІЧНОЇ ОБРОБКИ ЯК ОДИН ІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛУ НОЖІВ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ СИРОВИНИ НА БІОЕНЕРГЕТИЧНИЙ КОМПЛЕКС

Колонтаєва Є. С., магістрант; Говорун Т. П., доцент

При сучасному розвитку науки і техніки актуальним завданням є підвищення якості, надійності, економічності і продуктивності машин, інструменту, обладнання та інших виробів машинобудування, зниження їх питомої матеріалоемності та енергоспоживання. Досягається це насамперед застосуванням матеріалів і прогресивних зміцнюючих технологій, що дозволяють підвищити міцність, зносостійкість, корозійну стійкість та інші фізико-механічні властивості деталей машин і інструменту.

На даний час виникла необхідність не тільки перекачувати рідини з різними твердими включеннями, але при цьому і подрібнювати ці включення до заданого розміру. Завданням дослідження є необхідність створення так званих насосів-подрібнювачів. Так і з'явилися заглиблені насоси, що можуть використовуватися при виготовленні біогазу та добрив на біоенергетичних комплексах.

Як відомо, ресурс роботи багатьох відповідальних вузлів обмежується передчасним зношуванням або руйнуванням деталей в результаті розвитку пошкодження поверхні, що отримав назву «фретинг-корозія» і виникає на контактуючих поверхнях при відносному коливальному русі. Незважаючи на те, що відносне переміщення поверхонь може бути дуже малим, проте воно є достатнім для виникнення фретинг-корозії, коли значно погіршується якість поверхонь деталей, а це може призвести до того, що вироби втрачають конструктивні розміри і допуски. Також це може істотно знизити втомну міцність деталей, внаслідок появи глибоких каверн, які є концентраторами напружень. На ділянках поверхонь, пошкоджених фретинг-корозією протікають наступні основні процеси: схоплювання, абразивне руйнування й втомні процеси, що супроводжуються окисненням. Залежно від умов навантаження, властивостей матеріалів і складу середовища один з названих вище процесів може переважати та має істотний вплив на довговічність роботи деталі, а також привести до виходу з ладу машин і механізмів.

Одним з найважливіших факторів, що визначають опір металевих сплавів зношуванню, є їх структурний стан, а також властивості, взаємне розташування, кількісне співвідношення і характер зв'язку окремих складових структури. Прагнення металознавців до збільшення ступеня дисперсності структурних складових для поліпшення механічних властивостей сплавів при одночасному високому опорі зношуванню набуває дуже великого значення.

Для виготовлення ножів для подрібнення сировини на біоенергетичний комплекс найчастіше використовують інструментальні сталі (9ХС, ХВГ) та сталі леговані хромом (20Х13, 65Х13, 95Х18).

Від правильного вибору матеріалу для кожного виду деталей і відповідного режиму його термічної обробки залежать працездатність, міцність, і збереження розмірів робочих частин насосів. Тому при виборі матеріалу враховуються такі характеристики: висока твердість, зносостійкість, висока в'язкість, висока корозійна стійкість. Вибраний для дослідження матеріал ножів 95X18 - є нержавіючою хромистою сталлю та найбільше відповідає необхідним вимогам.

Одним з ефективних способів зміни структури та властивостей матеріалів є термоциклічна обробка (ТЦО). За рахунок інтенсифікації процесів дифузії, фазових і структурних перетворень вона дозволяє скоротити тривалість термічної обробки, поліпшити весь комплекс механічних властивостей, а значить - надійність деталей машин. Проведення термічної обробки з використанням ТЦО призводить до утворення дрібнозернистої структури з підвищенням міцності, пластичності та в'язкості.

Традиційна термічна обробка сталі 95X18 полягає в наступному – відпал при температурі 750 – 800 °С; гартування з попереднім підігрівом до 850 – 860 °С, витримка при цій температурі, потім нагрівання до 1000-1070 °С витримка, охолодження в масло; обробка холодом при температурі – 70-80 °С; низький відпуск при температурі 150-160 °С. Після проведеної термічної обробки отримаємо твердість 56-57 HRC. Для отримання потрібної твердості мартенситу і більшого розчинення карбідів потребується збільшення температури гартування, що призводить до росту зерна в сталі.

При термоциклічній обробці проводять 2 – 4 прискорених нагрівів при температурі 980 – 1040 °С. Подальше охолодження сприяє підвищенню твердості та створенню дрібнозернистої дисперсної структури. Пропонований режим термічної обробки з ТЦО сталі 95X18 такий: відпал при температурі 750 – 800 °С; гартування з попереднім підігрівом до 850 – 860 °С, витримка при цій температурі, потім нагрівання до 980-1040 °С витримка і охолодження до 550 – 600 °С - проводимо три цикли таких нагрівань і охолоджень, останнє охолодження в масло; обробка холодом при температурі – 70-80 °С; низький відпуск при температурі 150-160 °С. Після проведеної термічної обробки отримаємо твердість 58-60 HRC.

Враховуючи вище зазначені вимоги термоциклічна обробка є одним з ефективніших способів зміни структури та властивостей матеріалів. За рахунок інтенсифікації процесів дифузії, фазових і структурних перетворень вона дозволяє скоротити тривалість термічної обробки, поліпшити весь комплекс механічних властивостей, а значить - надійність деталей машин. Після проведення термічної обробки з використанням ТЦО утворюється дрібнозерниста структура, завдяки якій підвищується міцність, в'язкість та пластичність матеріалу.