

істотно підвищується проникність мішені інертним газом. Вважають, що ефект пов'язаний зі збільшенням рухливості в присутності водню безперервно виникаючих радіаційних вакансій, зменшенням енергії взаємодії атомів. Це сприяє полегшеному переміщенню іонів інертних газів, унаслідок чого досягається пересичення ними всього об'єму металу. Цей ефект використовується і при азотуванні сталей в середовищі азоту і водню в тліючому розряді. Щільність структурних дефектів залежить від дози опромінювання, щільності потоку іонів, направленою на поверхню, маси і енергії іонів і температури підкладки. Іонно-дифузійне насичення найповніше досліджене при азотуванні і вуглецюванні різних сталей і металів.

При бомбардуванні твердого тіла іонами з високою енергією (від декількох кілоелектрон-вольт до мегаелектрон-вольт) разом з незначним розпилюванням мішені відбувається впровадження іонів в кристалічну решітку зразка. Інжектуюмі частки накопичуються в кристалі, при цьому за короткий час, що обчислюється десятками і сотнями секунд, може бути досягнута висока концентрація атомів домішки, що вводиться. Одночасно в імплантованому шарі утворюється велика кількість радіаційних дефектів, зазвичай на 2–3 порядки перевищує число вбитих атомів. Основними перевагами методу іонної імплантації є його універсальність в сенсі вибору упроваджуваних іонів і підкладок; висока точність завдання дози і глибини впровадження іонів; можливість досягнення високих концентрацій упроваджених іонів, що істотно перевищують межу розчинності; можливість проведення процесу впровадження при низьких температурах. З прикладної точки зору найважливішими параметрами іонного легування є: розподіл по глибині легуючої домішки і радіаційних дефектів, величина дози легування і взаємодія атомів домішки з атомами твердого тіла. Сам по собі процес гальмування іонів в твердих тілах дуже складний, проте для його опису є декілька достатньо простих апроксимацій, за допомогою яких просторові розподіли можуть бути знайдені з точністю 10%. Численні експериментальні і теоретичні дослідження розподілу пробігів частинок в речовині показують що ці розподіли можна характеризувати середнім пробігом R_p і середньоквадратичним відхиленням ΔR_p щодо цього середнього значення. В більшості випадків як для аморфних, так і для полікристалічних (без урахування ефекту каналування) мішеней розподілу мають приблизно гауссову форму, а величина R_p приблизно співпадає з положенням максимуму, тобто максимум концентрації легуючої домішки розташовується на глибині від десятих долей до декількох мікрометрів. У більшості практично важливих випадків іонного легування металів необхідне досягнення в поверхневому шарі концентрації легуючої домішки в одиниці і десятки відсотків

УДК 621.9.048

Качуровська Н. О., інж., Ткаченко Н.В. студ., Анякін М.І. д.т.н., доц.

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПОВЕРХОНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ОБРОБКИ СФОКУСОВАНИМ ЛАЗЕРНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ КОРОТКОЇ ТРИВАЛОСТІ У ЧАСІ

В роботі представленні узагальнені дані стосовно підвищення зносостійкості поверхонь за допомогою їх обробки сфокусованим лазерним випромінюванням імпульсно-періодичної дії за допомогою «гігантських» імпульсів (тривалість у часі до 100 нс та енергією до 50 Дж).

У сучасному виробництві, за допомогою сфокусованого лазерного випромінювання, широке застосування знаходять різноманітні методи підвищення

експлуатаційних властивостей робочих поверхонь виробів: зміцнення, легування, наплавлення та інші.

Одним з найсучасніших методів лазерної поверхневої обробки є лазерне ударне зміцнення (Рис.1). За допомогою даної технології отримано кращі результати в порівнянні зі звичайним зміцненням відносно втомленої міцності. Кожний лазерний імпульс створює потужну ударну хвилю приблизно на 5х5 міліметровій області, яка в свою чергу приводить в дію залишкові напружки глибиною приблизно 1-2 мм. При цьому, на відміну від традиційного методу лазерного зміцнення вдається підвищити стійкість деталей в процесі експлуатації в декілька разів. Вказане відбувається завдяки підвищенню втомленої міцності оброблених, за даною технологією, деталей. Це дозволяє створювати нові вироби (з оброблених деталей методом лазерного ударного зміцнення) менших розмірів.

Досвід використання лазерного ударного зміцнення для сучасного виробництва демонструє реальну можливість зменшення внутрішньоструктурних дефектів деталей, що обробляються. Даний метод обробки використовують для усунення проблем міцності різноманітних компонентів реактивних двигунів, деталей суден та інших, важко навантажених деталей в різноманітних областях машинобудування.

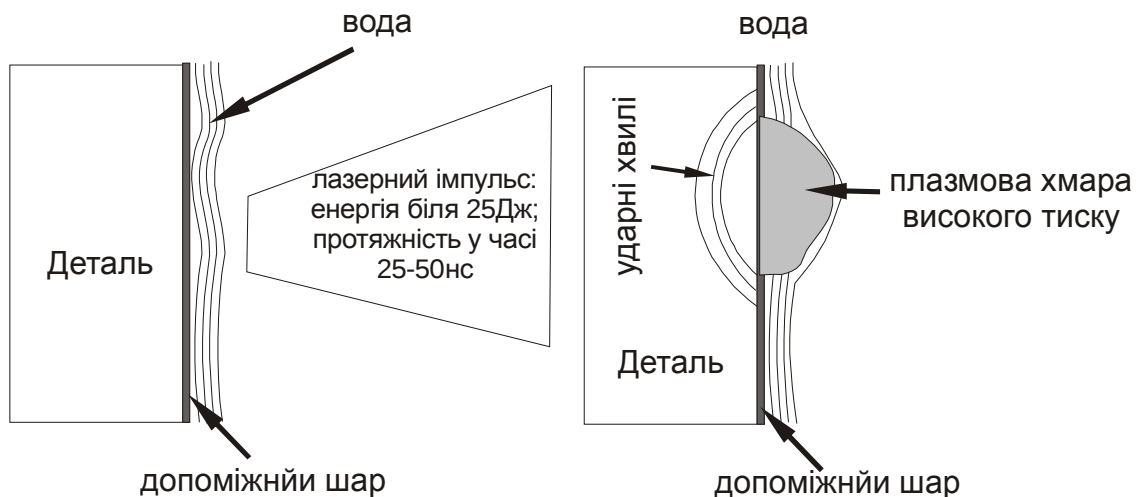


Рис.1 Схема лазерного ударного зміцнення

УДК 621.9.048

Качуровська Н.О., інж., Фархунд Хамеді, асп., Ткаченко Н.В. студ., Кондрашев П.В., к.т.н., ст.викл.; Анякін М.І. д.т.н., доц.

ВПЛИВ УМОВ ОБРОБКИ НА РЕЗУЛЬТАТ ДІЇ СФОКУСОВАНОГО ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Як показує досвід, не дивлячись на зусилля світової спільноти (населення, науковців та урядів) провідних країн світу, потрібно бути максимально готовими до ліквідації наслідків аварій, катастроф пов'язаних з викидами радіоактивних речовин в оточуюче середовище.

Пропонується технологія очищення поверхонь (або зв'язування на них) від радіоактивних матеріалів за допомогою сфокусованого лазерного випромінювання. Дана технологія гарантує унеможливлення потрапляння радіоактивних матеріалів (або