

ОСОБЛИВОСТІ ПЛАЗМОВОГО ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ СТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ

FEATURES OF PLASMA SURFACE HARDENING OF STEEL PARTS

Науковий керівник каф. “Матеріалознавство та технології матеріалів”,

Канд.техн.наук Клименко Н.М.

Чернищенко М.Л.

The supervisor is a café. “Materials science and technologies of materials”

Cand.tech sciences Klimenko N.M.

Chernyshenko M.L.

Анотація: Більшість деталей машин працюють в умовах зношування, кавітації, циклічних навантажень, корозії при криогенних або високих температурах, при яких максимальні напруження виникають в поверхневих шарах металу, де зосереджені основні концентратори напруги. Одним з методів для отримання потрібних характеристик є плазмове поверхнєве зміцнення. В основі плазмОВОГО ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ металів лежить здатність плазмОВОГО струменя (дуги) створювати на невеликій ділянці поверхні високі щільності теплового потоку, достатні для нагрівання, плавлення або випаровування практично будь-якого металу. Розглядатись буде суть та особливості процесу плазмОВОГО ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ металів.

Ключові слова: плазмове поверхнєве зміцнення металів, характеристики деталі, максимальні напруження, плазмОВИЙ струмінь, плавлення.

Annotation: Most of the machine parts work in conditions of wear, cavitation, cyclic loads, corrosion at cryogenic or high temperatures, in which the maximum stresses occur in the surface layers of the metal, where the main concentrators of the voltage are concentrated. One of the methods for obtaining the required characteristics is plasma surface hardening. At the heart of plasma surface hardening of metals is the ability of the plasma jet (arc) to create on the small surface of the surface high density of the heat flow, sufficient for heating, melting or evaporation of almost any metal. The essence and peculiarities of the plasma surface hardening of metals process will be considered.

Keywords: plasma surface hardening of metals, characteristics of the part, maximum stresses, plasma jet, melting.

Плазмове поверхнєве зміцнення як один з методів зміцнення джерелами нагріву з високою щільністю потужності в даний час знаходить широке і ефективне застосування як в умовах дрібносерійного і одиничного (в тому числі ремонтного), так і великосерійного і масового виробництва. Сутність його полягає в термічних фазових і структурних перетвореннях, що відбуваються при швидкому концентрованому нагріванні робочої поверхні деталі плазмОВИМ струменем (дугою) і тепловідвода в матеріал деталі.

Плазмову поверхневу обробку можна ефективно застосовувати, наприклад, для підвищення стійкості шестерень і металообробного інструменту. Проблема дефіциту і високої вартості інструментальних сталей може бути істотно зглажена для машинобудівних підприємств завдяки підвищенню працездатності металообробного інструменту (різців, свердел, фрез). Плазмова поверхнева обробка дозволяє підвищити стійкість даного інструменту в 2-2,5 рази.

Плазмове поверхнєве зміцнення поділяють на:

- зміцнення без оплавлення і з оплавленням поверхні деталі;
- зміцнення з зазором між зміцненими зонами (зони термічного впливу, ЗТВ), без перекриття ЗТВ і з перекриттям ЗТВ;
- хіміко-термічна плазмова обробка;
- зміцнення в поєднанні з іншими способами об'ємної або поверхневої термічної обробки.

Плазмове поверхнєве зміцнення в порівнянні з аналогами - способами поверхневого зміцнення струмами високої частоти, газополуменевим способом, хіміко-термічною обробкою, лазерним і електронно-променевим зміцненням - має низку переваг:

- підвищується працездатність і зносостійкість деталей і інструменту після поверхневого зміцнення;
- досягається велика глибина зміцненого шару;
- спостерігається високий ефективний ККД нагріву плазмовою дугою
- (До 85%, для порівняння, при лазерному зміцненні - 5%);
- існує можливість ведення процесу без застосування охолоджуючих середовищ або вакууму;
- простота, низька вартість, маневреність, малі габарити технологічного обладнання;
- існує можливість автоматизації і роботизації технологічного процесу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балановский А.Е. Плазменное поверхностное упрочнение металлов. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2006. – 180 с. 24
2. Степанова Т.Ю. Технологии поверхностного упрочнения деталей машин: учеб. пособие; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2009. – 64 с.
3. Якимов А.А., Лебедев В.Г., Бовнегра Л.В., Клименко Н.Н., Безнос С.В. Формирование свойств поверхностных слоев деталей при термоциклической обработке, реализуемой на операции шлифования прерывистыми кругами // Резание и инструменты в технологических системах: Междунар.науч.-техн. сб./ редкол.: А.И.Грабченко. – Харьков: НТУ ”ХПИ”, 2018. – Вып. 88. - С. 257-263.
4. Лебедев В.Г., Клименко Н.Н., Луговская Е.А.Методика экспериментального исследования температуры шлифования непосредственно при обработке детали //

- Физические и компьютерные технологии (Труды 20-й Международной научно-практической конференции, 23-24 декабря 2014). – Д: ЛИРА.– Харків, 2015.– С. 34-38.
5. Лебедев В.Г., Клименко Н.Н. Некоторые особенности шлифования деталей оборудования атомной энергетики // Сучасні системи технологій у машинобудуванні. Збірник наукових праць, присвячений 90-річчю з дня народження професора ОНПУ Якимова О.В.– Д: ЛІРА. – Одеса ОНПУ, 2015.– С. 78-85.
 6. Лебедев В.Г., Клименко Н.Н., Луговская Е.А. Обобщенные зависимости мощности и температуры резания абразивным зерном//Физические и компьютерные технологии (Труды 21-й Международной научно-практической конференции, 24-25 декабря 2015). – Д: ЛИРА.– Харків, 2015.– С. 136-143.
 7. Lebedev V.G., Klimenko N.N., Uryadnikova I.V., Chumachenko T.V., Ovcharenko A.V. The definition of amount of heat released during metal cutting by abrasive grain and the contact temperature of the surface being grinded. Лебедев В.Г., Клименко Н.Н., Урядникова И.В., Чумаченко Т.В., Овчаренко А.В. Определение количества теплоты, выделяющегося при резании металла абразивным зерном, и контактной температуры шлифуемой поверхности // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Харків, 2016.–Выпуск №5/7(83) 2016. – С. 43-50.