

У12, 15ХН2А, 30ХНМА за рахунок нанесення на їхню поверхню двохкомпонентних покриттів на основі карбіда титану і ванадію. Нанесення здійснювали в замкненому просторі при низькому тиску, в якості вихідних реагентів використовували порошки ванадію та титану з активаторами. Сталі з покриттям досліджували дюрOMETричним, рентгеноструктурним, мікроструктурним та мікрорентгеноспектральним методами, що дозволило вивчати кінетику росту, мікротвердість, хімічний та фазовий склад карбідних шарів.

Використані дослідження та отримані результати дозволяють стверджувати, що в представленій роботі залежність товщини карбідних покриттів від тривалості насичення наближаються до параболічної, а характер зміни товщини від температури процесу має експоненціальну залежність. Шляхом експериментальних досліджень встановлено, що поверхні деталей в усьому температурно-часовому інтервалі утворюється карбід титану та ванадію. В результаті проведених структурних досліджень мікроструктура покриття виявляється у вигляді світлої нетравленої зони товщиною 3- 25 мкм. Визначено, що двохкомпонентні покриття більш пластичні ніж покриття ТІС, що дозволяє збільшити їх товщину без відколу шару до 15-18 мкм. При цьому, для сталей У7, У8, У10, У12 найбільш якісні покриття, що мають максимальні твердість, щільність і міцність, товщиною 10-12 мкм виникають за температурою 1273-1323К за час витримки $10,8 \cdot 10^3$ - $18,0 \cdot 10^3$ с. При дослідженні встановлені зносокорозійна та окалиностійкість сталей з покриттям. В результаті проведених розрахунків ми маємо можливість визначити, що абразивна зносостійкість покриттів залежить від їх мікротвердості і збільшилась у 1,5-1, 8 разів в порівнянні з деталями без покриттів.

Справедливість отриманих експериментальних результатів перевірена в умовах виробничих випробувань в ТЗОВ «ФСГВ» в Київській обл., м. Боярка, «ТМ Ніжний дотик». Визначено, підвищення стійкості інструменту (плашок, протяжок, розверток) і деталей машин (втулок, пальців, сателітів) з карбідними покриттями в 1,5-1,8 разів в порівнянні з серійними. В результаті проведених досліджень можемо зробити наступний висновок: такий спосіб нанесення покриттів, що пропонується, технологічно простий, не потребує коштовного обладнання і може бути упровадженим на будь якому підприємстві.

УДК 621. 875

Максимов Г.Д., студ., Сердітов О.Т., к.т.н., доц., Ключников Ю.В, к.ф.- м.н., доц.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ МАТЕРІАЛІВ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНОЇ ДІЇ

Представленні результати дослідження впливу виду технологічної обробки на параметри поверхневого шару матеріалу. Особлива увага приділена величині товщини поверхневого шару матеріалу із зміненими у наслідок обробки властивостями. З проведених досліджень відмічена наявність цього шару і його впливу на міцність і залежність від часу характеристики матеріалу.

Описана методика виміру товщини поверхневого шару матеріалу, властивості якого відрізняються від властивості серцевини. Методика ґрунтується на вимірі і інтерпретації і масштабного ефекту мікротвердості, реєстрації якого здійснюється за результатами занесену діаграми втискування індентора мікротвердоміра. Вибір методу дослідження обумовлений міркуваннями мінімальної дії на досліджувані надалі характеристик металу. В роботі приведені дані вимірів товщини поверхневого шару із

зміненими фізико-механічними властивостями, що утворився в результаті електроерозійного лазерного і механічного режимів обробки. Встановлена залежність початкової товщини шару від пластичності матеріалу. Розглядаються результати дослідження зміни товщини поверхневого шару металу у наслідок дії циклічного навантаження. Відмічений ефект зменшення товщини шару із збільшенням числа циклів вантаження за лінійним законом в прийнятій системі координат, що свідчить про знеміцнення поверхні і вичерпання бар'єрних функцій поверхневого шару. Міра виявлених змін товщини поверхневого шару для різних матеріалів залежить від умов вантаження температури і напружень. Установлено, що стану руйнування досліджених матеріалів відповідає значення товщини поверхневого шару порядку 2-3 мкм. На основі результатів досліджених закономірностей розроблена методологія оцінки утомленої пошкодженості металевих матеріалів. Результати теоретичних та експериментальних досліджень показали, що товщина поверхневого шару і кінетика його зміни в процесі багатоциклового вантаження можуть служити базою для оцінки залишкової довговічності матеріалу. Передбачено співвідношення для оцінки пошкодженості матеріалу при багатоцикловому вантаженні, засноване на реєстрації кінетики зміни товщини шару і моделюванні перетину зразка матеріалу у вигляді тонкостінного циліндра. Аналізуються результати дослідження кінетики накопичення пошкодженості в процесі багато циклового навантаження. Показано, що в рамках прийнятого представлення спостерігається нелінійний характер накопичення пошкоджень в часі і незалежність інтенсивності процесу від рівня діючої напруги в нормованій системі координат. При цьому спостерігається інтенсивність процесу накопичення пошкоджень на початковому етапі утомного навантаження, що відповідає існуючим представленням. Приведені для порівняння відомі методи оцінки параметрів пошкодженості дають більш далекі від реальної картини відомості про вичерпання довговічності при багатоцикловому вантаженні. Проведено зіставлення розробленого методу з тим, що існує і відмічена його ефективність.

УДК 621. 875

Милош Митич., студ., Сердитов А.Т., к.т.н., доц., Ключников Ю.В, к.ф.- м.н., доц., Желдубовский А.В., к.т.н., ст.н.с.

ВЛИЯНИЕ ВИДА ОБРАБОТКИ НА ТОЛЩИНУ УПРОЧНЕННОГО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ И СОПРОТИВЛЕНИЕ УСТАЛОСТИ МАТЕРИАЛА

Работа посвящена исследованию закономерностей формирования упрочненного поверхностного слоя металлических материалов в результате обработки их поверхности с использованием различных технологических режимов и кинетики этого слоя в условиях многоциклового нагружения. Актуальность таких исследований обусловлена, с одной стороны тем, что большинство ответственных деталей современных машиностроительных конструкций подвержены в процессе их эксплуатации сложному комплексу силовых воздействий, включающему и циклические напряжения. С другой стороны, усталостное разрушение, инициируемое в большинстве случаев поверхностью материала, обуславливало всегда повышенный интерес к её изучению и поиску оптимальных режимов обработки, которые обеспечивали бы повышение характеристик сопротивления усталости и возможности их обоснованного прогнозирования.

Выполненные исследования продемонстрировали эффективность использованных методик и новизну полученных экспериментальных результатов.