

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРЕСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ДЕТАЛЕЙ І ІНСТРУМЕНТУ ГІРНИЧОГО УСТАТКУВАННЯ

Т.В. Горячева, С.А. Вірич, М.О. Бабенко, И.Н. Лаппо
Красноармійський індустріальний інститут ВДНЗ Дон НТУ

Приведено аналіз причин поломок, зносу та зниження працездатності деталей та інструментів гірничого устаткування. Запропоновані шляхи розв'язання проблеми використанням висококонцентрованого лазерного випромінювання.

В умовах сучасного гірничого виробництва однією з важливих задач є застосування високоефективних технологій, що забезпечують не тільки високі темпи видобутку вугілля, але разом з цим надаючи значну економію засобів.

Серед проблем, що виникають при експлуатації гірничо-транспортного устаткування, не останнє місце займає питання збільшення довговічності, зносостійкості і надійності деталей. Складні умови експлуатації, значні механічні, динамічні, теплові навантаження, абразивне тертя і корозійне руйнування значно впливають на якість інструментів гірничих машин, деталей конвеєрів, гідравлічного устаткування, знижуючи терміни експлуатації або приводячи до виходу їх з ладу. Порушення в роботі машин, обумовлені поломками і зносом деталей, обмежують тривалість нормальної експлуатації механізмів, викликають простої і вимагають додаткових витрат на виготовлення запасних частин і ремонт. Висока вартість матеріалів і в деяких випадках їх дефіцитність, складність ремонту і відновлення деталей створюють передумови до використання нових прогресивних технологій виготовлення і обробки деталей, що підвищують їх якість порівняно з традиційними технологіями виробництва.

Одним з прогресивних методів обробки матеріалів є обробка висококонцентрованими джерелами енергії – лазерна обробка.

Висока потужність лазерного випромінювання, що істотно перевершує інші джерела енергії, дозволяє не тільки значно збільшити продуктивність обробки, але і отримати якісно нові властивості поверхонь, які неможливо одержати традиційними методами обробки матеріалів. В результаті лазерної обробки досягається висока твердість поверхні, висока дисперсність структури, зменшення коефіцієнта тер-

тя, збільшення несучої здатності поверхневих шарів і інші параметри [1].

Одним з методів збільшення стійкості гірничого інструменту є поверхневе лазерне термічне зміцнення. Процес лазерного зміцнення має ряд особливостей, які вигідно відрізняють його від інших методів зміцнення: локальність процесу зміцнення; можливість зміни властивостей в труднодоступних місцях; можливість застосування як оброблювальної операції, оскільки викривлення при лазерній обробці відсутнє; можливість отримання на поверхні матеріалу шару із заданими властивостями шляхом введення легуючих елементів; можливість отримання заданої шорсткості поверхні; підвищення корозійної стійкості поверхневих шарів [2].

Лазерне зміцнення носить локальний характер, тим самим дає можливість забезпечити значне збільшення твердості і зносостійкості поверхні, за рахунок швидкого нагріву і майже миттєвого охолодження за рахунок відведення тепла у внутрішні шари. При цьому спостерігається якісне поліпшення структури і як наслідок, поліпшення механічних характеристик.

За даними досліджень, використання лазерного випромінювання, з метою зміцнення різців горничовидобувних машин, дозволило отримати максимальну твердість поверхні (8500МПа) і рівномірну глибину зміцненої зони (1,9 – 2,0 мм). Це дало збільшення зносостійкості різців в 1,5 – 2 рази порівняно із звичайним об'ємним гартуванням, дозволило збільшити продуктивність праці (~ в 4 рази), що значно понизило собівартість робіт і продукції в цілому.

Особливе місце в технологіях поліпшення якості виробів займає лазерне легування. Для збільшення ріжучих характеристик і стійкості гірських інструментів можливо використання лазерного легування карбідами тугоплавких металів Ti, W, Va, Ta і іншими, а також твердими сплавами на їх основі. Практика лазерного легування показує, що при цьому в легованих зонах мікротвердість підвищується до 10000МПа, лазерне легування інструментальних сплавів з введення карбиду кремнію забезпечує отримання мікротвердості в легованій зоні до 17000МПа при достатньо великих розмірах зони [4]. При цьому легована зона відрізняється однорідністю, оскільки всі фази в ній перемішані рівномірно по глибині.

В результаті проведеного моніторингу відмов і поломок шахтного устаткування встановлений значний знос і істотне зниження терміну служби гідравлічного устаткування унаслідок корозійної дії агресивних шахтних вод.

Шляхи боротьби з корозійним руйнуванням гірничого обладнання, можна намітити використовуючи сучасні технологічні методи (рис.1).

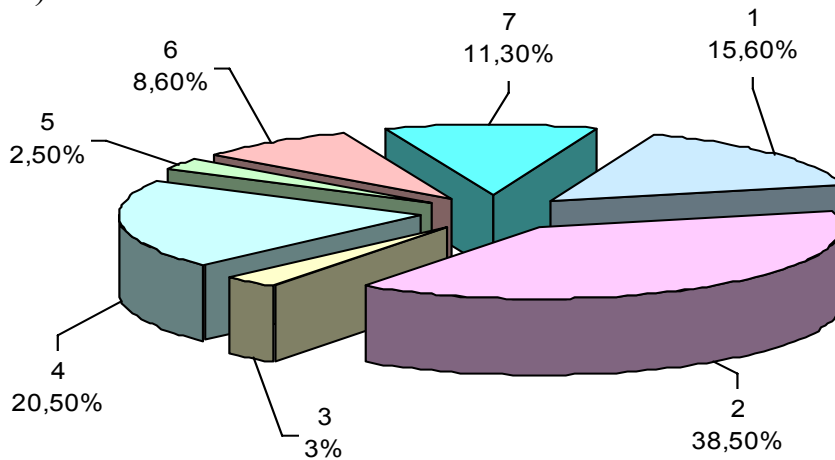


Рис. 1. Вживаність методів захисту від корозії:

1 – металеві покриття; 2 – лакофарбове покриття ; 3 – гумування і футеровка; 4 – корозійностійкі матеріали; 5 – легування та напильня; 6 – інгібітори корозії; 7 – електрохімічний захист.

Проблема збільшення довговічності деталей гідроапаратури і устаткування також може бути вирішена використанням лазерної дії. Корозійна стійкість залежить від класу оброблюваних матеріалів, режимів і технологічних схем лазерної обробки, від складу агресивних середовищ, але в цілому дослідження свідчать про значне поліпшення корозійних властивостей сталей після лазерної обробки [1].

Таким чином, широке упровадження в промисловість прогресивних технологічних процесів обробки з використанням висококонцентрованих джерел енергії забезпечує високу точність обробки, значне підвищення якості оброблюваних деталей, підвищення продуктивності праці, що в цілому характеризується високими техніко-економічними характеристиками.

Бібліографічний список

1. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 1989. – 304с.
2. В.С. Коваленко, Л.Ф. Головченко, В.С. Черненко. Упрочнение и легирование деталей машин лазерным излучением. – К.: Техника, 1990. – 191с.
3. А.Г. Григорьянц, А.Н. Сафонов. Методы поверхностной лазерной обработки. – М.: Высш. шк., 1987. – 191с.
4. Исследование повышения твердости и износостойкости стали воздействием лазерного излучения /Н.С. Горячев, Т.А. Комов, Н.С. Коржиков.– ФХОМ, 1972, №2.