

## ЗМІЦНЕННЯ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ ЛАЗЕРНОЮ ОБРОБКОЮ

Тимошенко М.Л., Новіков Р.В., Бурзак Д.Є. здобувачі ВО

Науковий керівник – к.т.н., доцент Мартиненко О.Д.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна.

*The method of strengthening cylinder liners by laser processing is considered*

Загартування під впливом енергії лазерного променя ґрунтується на нагріванні тонкого поверхневого шару матеріалу деталі з переходом його в аустенітний або рідкий стан з подальшим швидкісним охолодженням завдяки тепловідведенню в масу деталі. Цей метод також забезпечує і можливість використання локального оброблення. Відомі розробки стосуються загартування гільз циліндрів, колінчастих і розподільних валів, а також поршнів двигунів внутрішнього згоряння, доріжок підшипників кочення, різного інструменту, зокрема й прокатних валків, ріжучих поверхонь сільськогосподарських машин тощо.

Розглядали поверхневу лазерну термообробку за допомогою CO<sub>2</sub>-лазера за технологією, за якої промінь переміщується поверхнею деталі, що обертається (типу тіла обертання), уздовж її осі. При цьому слід лазерного променя на поверхні буде переміщатися гвинтовою лінією, і за заданого кроку (поперечна подача - крок оброблення має дорівнювати діаметру сфокусованого лазерного променя - 3-5 мм) забезпечується термообробка всієї заданої поверхні. Зони загартування, що слідує за областями оплавлення, внаслідок досягнення в них температур Ас<sub>1</sub> і швидкого охолодження завдяки відведенню тепла в тіло деталі призводить до формування мартенситно-аустенітної структури матриці.

У цій зоні включення графіту не зазнають будь-яких змін. Подібна структура формується під час обробки без оплавлення. Оцінка мік-твердості різних структурних складових виявила таке: мік-твердість цементитних включень - Н-50 - 1200...800; ледебуриту - Н-50 - 780...1050; аустеніту - Н-50 - 540...430; мартенситу - Н-50 - 640...910. Такий великий розбіг у значеннях ледебуриту і мартенситу пов'язаний з наявністю в таких зонах різної частки аустеніту і карбідів.

З огляду на той факт, що під час лазерної обробки реалізуються надшвидкісні швидкості як нагрівання, так і охолодження, то це може стати причиною виникнення залишкових напружень, які під час подальшого шліфування та експлуатації можуть спричинити тріщиноутворення.

Розглянуто розподіл напружень у низьколегованому чавуні гільз циліндрів за плямою лазерного променя. Максимальні значення напружень стиснення характерні для центральної зони. У ній мають місце найбільші термічні та структурні напруження. На кордонах із зонами плями формуються напруження розтягування. У результаті проведених досліджень встановлено, що застосування лазерного загартування дасть змогу істотно підвищити зносостійкість гільз циліндрів порівняно з традиційною обробкою - загартуванням ТВЧ. Спостережуване забезпечується структурними змінами, підвищенням мікротвердості формованих фаз.

**Список використаних джерел:** 1. Сідашенко О.І., Тіхонов О.В., Скобло Т.С., Мартиненко О.Д., та ін.. *Практикум з ремонту машин. Загальний технологічний процес ремонту та технології відновлення і зміцнення деталей машин. Том 1.* / За ред. О.І. Сідашенко О.І., О.В.Тіхонова. Навчальний посібник. Харків: ТОВ «Пром-Арт». – 2018. - 416с.

2. Мартыненко А.Д., Скобло Т.С., Сидашенко А.И., Слоновский Н.В. Способ восстановления и упрочнения деталей лазерным лучом. // *Сб. науч. тр.: Повышения надёжности восстанавливаемых деталей машин. Вып. 4.* - Харьков: ХГТУСХ, 2000. – С.82-87.