

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***X Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
116-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***23-24 лютого 2023 року
м. Київ***

можливість обробляти їх за допомогою сучасного програмного забезпечення, що позбавило від трудомісткого процесу обробки даних. Це дало можливість мінімізувати число вимірів сили різання при заданій точності і надійності результатів досліду з вірогідністю отриманих даних від 0,90 до 0,95.

Список використаних джерел

1. Абрашкевич Ю.Д. Підвищення експлуатаційних показників абразивного інструменту / Ю.Д. Абрашкевич, Л.Є. Пелевін, А.Г. Поліщук // Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини. – 2012. – Вип. 80 – С. 30-37.
2. Абрашкевич Ю. [Дослідження впливу теплових процесів на роботоздатність відрізних інструментів](#) / Ю. Абрашкевич, А. Поліщук // Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини. – 2013. – Вип. 81. – С. 39-44.
3. Абрашкевич Ю. [Силові параметри машин з абразивним інструментом](#) / Ю. Абрашкевич, В. Рашківський, А. Поліщук, О. Човнюк // Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини. – 2015. – Вип. 85. – С. 67-71.
4. Абрашкевич Ю.Д. Розробка установки для різання високоабразивних матеріалів алмазними дисками та абразивними армованими кругами / Ю.Д. Абрашкевич, К.І. Почка, М.О. Пристайло, А.Г. Поліщук // Current issues of science and integrated technologies: Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference. – Milan, Italy. – January 10-13, 2023. – P. 656-663.
5. Патент України на корисну модель № 13846, МПК G 01 L 5/16, G 01 N 3/58 (2006.01). Стенд реєстрації зусиль різання / Л.Є. Пелевін, М.О. Пристайло, Т.Ю. Пристайло (Україна); заявник і патентовласник Науково-дослідний інститут будівельно-дорожньої і інженерної техніки, № у 2005 10393; заявл. 03.11.2005; опубл. 17.04.2006, Бюл. № 4.

УДК 621.793

ЗМІЦНЕННЯ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ ДВИГУНІВ КАМАЗ ЛАЗЕРНОЮ ОБРОБКОЮ

О. Д. МАРТИНЕНКО, к.т.н., доцент;

А. К. АВТУХОВ, д.т.н., доцент;

С. В. ЛИСЕНКО, ст.викладач;

М. Л. ТИМОШЕНКО, Р. В. НОВІКОВ, магістранти

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна.

E-mail: martynenko_dm@ukr.net)

Загартування під впливом енергії лазерного променя ґрунтоване на нагріві тонкого поверхневого шару матеріалу деталі з переходом його в аустенітний або рідкий стан з подальшим швидкісним охолодженням за

рахунок відводу тепла в масу деталі. Цей метод також забезпечує і можливість використання локальної обробки. Відомі розробки торкаються загартування гільз циліндрів, колінчастих і розподільних валів, а також поршнів двигунів внутрішнього згорання, доріжок підшипників кочення, різного інструменту, у тому числі і прокатних валків, різальних поверхонь сільськогосподарських машин та ін.

Лазерну термічну обробку робочої (внутрішньої) поверхні гільзи здійснювали по однозаходній спіралі, одержуваної за рахунок одночасного обертання і поздовжнього переміщення лазерного променя вздовж гільзи, обробку циліндрів проводили з використанням CO₂-установки безперервної дії «Комета-2» в інтервалі потужності 0,8 - 1,2кВт, радіус плями лазерного випромінювання 2-4мм.

Досліджено вплив режимів лазерної обробки на структуру і фазовий склад, а також фізико-механічні властивості внутрішньої поверхні гільз циліндрів двигуна КАМАЗ. Випробуваннями на зносостійкість (час випробування дорівнював приблизно 100годинам) зразків, вирізаних з гільз циліндрів після лазерного термозміцнення, показано, що зносостійкість їх збільшується в 2,2-4,5рази в порівнянні з серійним варіантом зміцнення (гарт струмами високої частоти) при цьому найбільш високі результати по зносостійкості отримані при зміцненні 70-80% робочої поверхні гільзи без оплавлення або з локальним оплавленням поверхні.

Зони загартування, що йдуть за областями оплавлення, в результаті досягнення в них температур Ас1 і швидкого охолодження за рахунок відведення тепла в тіло деталі призводить до формування мартенситно-аустенітної структури матриці. У цій зоні включення графіту не зазнають яких-небудь змін. Подібна структура формується при обробці без оплавлення. Оцінка мікротвердості різних структурних складових виявила наступне: мікротвердість цементитних включень - Н₅₀ – 1200...800; ледебуриту - Н₅₀ - 780...1050; аустеніту - Н₅₀ – 540...430; мартенситу - Н₅₀ - 640...910. Такий великий розбіг в значеннях ледебуриту і мартенситу пов'язаний з наявністю в таких зонах різної долі аустеніту і карбідів.

Враховуючи той факт, що при лазерній обробці реалізуються надшвидкісні режими, як нагріву, так і охолодження, то це може стати причиною виникнення залишкової напруги, яка при подальшій шліфовці і експлуатації може викликати утворення тріщин.

Розглянуто розподіл напружень в низьколегованому чавуні гільз циліндрів по плямі лазерного променя. Максимальні значення напруги стискання характерні для центральної зони. У ній мають місце найбільші термічні та структурні напруги. На межах із зонами плями формуються розтягувальні напруження. В результаті проведених досліджень встановлено, що застосування лазерного загартування дозволить істотно підвищити зносостійкість гільз циліндрів у порівнянні з традиційною обробкою - гартуванням струмами високою частоти. Спостережуване забезпечується структурними змінами, підвищенням мікротвердості формованих фаз.

Вибір оптимальних параметрів процесу ЛТО гільз циліндрів двигуна КАМАЗ здійснювали, виходячи з вимог технічного завдання: отримати шари лазерного зміцнення глибиною не менше 0,3 мм, що визначається максимально допустимим зношуванням гільзи в процесі експлуатації двигуна. При цьому твердість має бути не нижче 500HV, що визначає максимальну зносостійкість. Крім того, вибір оптимальних параметрів ЛТО має поєднуватися з найбільш ефективним використанням основного та допоміжного обладнання.

Список використаних джерел

1. Захаров Ю. А., Рыбакова Л. А. Основные способы упрочнения рабочей поверхности гильз цилиндров двигателей автомобилей // Молодой ученый. — 2015. — №2. — С. 157-160.
2. Соловых Е.К. Тенденции повышения работоспособности гильз цилиндров ДВС / Е.К.Соловых // Проблемы трибологии (Problems of tribology). — Хмельницький: ХНУ, —2009. —№ 2. —С.47–57.
3. 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.
4. Мартыненко А.Д., Скобло Т.С., Сидашенко А.И., Слоновский Н.В. Способ восстановления и упрочнения деталей лазерным лучом. // Сб. науч. тр.: Підвищення надійності відновлюємих деталей машин. Вып. 4. - Харьков: ХГТУСХ, 2000. – С.82-87.
5. Мартыненко А.Д., Скобло Т.С., Сидашенко А.И., Науменко А.А., Слоновский Н.В. Метод восстановления длинномерных деталей, предварительно подвергнутых химико-термической обработке // Труды 5^{ой} Междунар. науч.- прак. конф. «Физические и компьютерные технологии в народном хозяйстве». – Харьков: ХНПК «ФЭД». 2002. – С. 367-371.
6. Мартыненко А.Д., Скобло Т.С., Сидашенко А.И., Слоновский Н.В. Математическое обоснование режима лазерной обработки деталей, предварительно подвергнутых химико-термической обработке для повышения прочности восстанавливаемых покрытий // Вестник Национального технического университета «ХПИ». Сб. науч. тр. тем. вып. «Динамика и прочность машин». Вып. 10. Т.2. – Харьков: НТУ «ХПИ». 2002. - С. 138-160.