



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **25883** (13) **U**
(51) МПК (2006)
C21D 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ**

1

(21) u200704132

(22) 16.04.2007

(24) 27.08.2007

(46) 27.08.2007, Бюл. № 13, 2007 р.

(72) Аулін Віктор Васильович, Лізунов Сергій Миколайович, Бобрицький Віталій Миколайович, Жулай Олександр Юрійович, Лисенко Сергій Володимирович

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб термічної обробки виробів типу валів із сталі і чавуну, що включає його механічне перешліфування на ремонтний розмір з наступним за-

2

гартуванням поверхні променем лазера у вигляді почергових загартованих та незагартованих доріжок із заданими мінімальною глибиною зміцнення і шириною загартованої доріжки, які виконуються у вигляді замкнених кілець по твірній вала, який **відрізняється** тим, що загартування проводять в режимах без оплавлення поверхні, а загартовані доріжки виконують у вигляді гвинтової лінії по твірній вала зі зміною кута нахилу напрямку доріжки відносно шоки вала в переході від його периферії до центральної частини залежно від характеру і розмірів зон, що підлягають інтенсивному спрацюванню.

Корисна модель відноситься до способів термічної обробки сталі та чавуну за допомогою концентрованих потоків енергії і може бути використана в машинобудуванні при виготовленні деталей типу вал.

Відомий спосіб гартування виробів типу вал зі сталей і чавуну [1], коли променем лазера піддаються 50...70% поверхні, зміцнені шари складають у вигляді смуг, що розташовані по гвинтовій лінії на циліндричній частині валу. Потім вал піддається об'ємному відпусканню при 250...350°C на протязі 1,5...2,0 години та обкатують роликми поверхню валу з зусиллям 100...120кг. Але він не дозволяє уникнути залишкової міцності валів. Крім цього, властивості валу за довжиною будуть неоднорідними, що негативно відображається на службових характеристиках валу.

Частково ці недоліки ліквідовано в способі термічної обробки деталей переважно для ремонту деталей типу вал із сталі і чавуну [2], що включає нагрівання під загартування поверхні валів променем лазера у вигляді почергових загартованих та незагартованих доріжок з заданими їх положенням та відстанню по відношенню до шоки вала і з заданими мінімальною глибиною зміцнення та шириною загартованої доріжки. З метою збільшення строку служби валу, перед загартуванням проводять механічну перешліфовку валу на черговий

ремонтний діаметр, а загартовані доріжки виконують у вигляді замкнутих кілець по твірній валу на відстані від шоки до крайньої кільцевої доріжки не менше $R_2 + K_1 d$, на мінімальну глибину зміцнення не менше $l/2h_1(K_1 + K_2)$ та шириною загартованої доріжки не менше $(0,003...0,01)d_n$, де R_2 - радіус переходу шийки в шоку, мм, d_n - номінальний діаметр валу в мм, K_1 - кількість ремонтів, h_1 - величина зменшення діаметра валу при перешліфуванні при черговому ремонті, мм, K_2 - коефіцієнт, що враховує матеріал колінчастого валу.

Недоліком даного способу є те, що його застосують в процесі ремонту деталей й при цьому не враховуються зони найбільшого їх спрацювання, хоч обробку проводять з метою підвищення масливих характеристик поверхонь тертя, але без їх керування.

Метою даної корисної моделі є збільшення ресурсу нових та міжремонтного строку служби виробів типу вал, а також ефективне використання енергії лазерного променя.

Поставлена мета досягається завдяки тому, що загартування проводять в режимах без оплавлення поверхні, а загартовані доріжки виконують у вигляді гвинтової лінії по твірній валу зі зміною кута нахилу напрямку доріжки відносно шоки валу в переході від його периферії до центральної час-

(13) **U**(11) **25883**(19) **UA**

тини в залежності від характеру і розмірів зон, що підлягають інтенсивному спрацюванню.

На Фіг.1 приведено фрагмент колінчастого валу з кутом нахилу доріжки 90°;

Фіг.2. - з кутом нахилу доріжки 45°;

Фіг.3 - з кутом нахилу доріжки 30°;

Фіг.4. - наведені залежності витрати мастила (Q) від частоти обертання (n).

Шийка колінчастого валу містить шийку 1, що- ку 2 та загартовану доріжку 3.

Аналіз кривих на Фіг.4 показує явні переваги запропонованого рішення, тобто при однаковому тиску витрати мастила через зазор в сполученні, в якому обробка колінчастого валу проводилась запропонованим способом 5 (кут нахилу загартованої доріжки 45°), значно вище ніж за способом-прототипом 4, а це говорить про те, що умови мащення в запропонованій конструкції нанесення лазерних доріжок кращий відомого рішення, тобто вищою є зносостійкість і надійність такої пари.

Спосіб, що заявляється, здійснюється наступним чином.

Приклад

Матеріали сполучення були підібрані, виходячи із аналогій до підшипників колінчастих валів двигунів, відповідно: коленвал - сталь 45, втулка - ЛКС 80-3-33, коленвал - ВЧ 50х1,5, втулка - ЛКС 8-3-3. Діаметр зразка (валу) 40мм.

Лазерну обробку проводили CO₂-лазером безперервного випромінювання ("Комета-2", ЛТ1-2) в режимах: P=0,5...2,0кВт, d = 0,1...0,5см, v=1...5см/с без оплавлення поверхні. Загартовані доріжки виконують у вигляді гвинтової лінії по твірній валу, змінюючи кут нахилу напрямку доріжки (наприклад 90°, 45°, 30°) відносно щок валу в переході від його периферії до центральної частини.

Оскільки незагартована поверхня шийки валу і робоча поверхня вкладишів менш зносостійкі, чим загартована доріжка, то при терті-ковзанні шийки в вкладиші, на поверхні шийки валу утворюються виступи, які утворюють в вкладишах впадини, утворюючи при цьому лабіринтне сполучення.

Формуюче сполучення збільшується гідравлічний опір в парі тертя. Внаслідок цього перешкоджає вільному витіканню мастила із зазору між шийкою та вкладишем та забезпечується високий тиск мастила в системі на протязі більш тривалого припрацювання, чим з використанням відомих валів. Утворене стряження володіє підвищеною маслоємністю, що забезпечує поліпшенню трибо-технічних властивостей пари в процесі експлуатації.

Для моделювання умов експлуатації корінної шийки з вкладишем була використана модернізована машина тертя 2070 СМТ-1 для випробувань сполучень типу "вал-втулка" на тертя і зношування, в якій після припрацювання збільшувалась маслоємність пари тертя аналогічно корінним підшипникам колінчастого валу за замкнутою схемою з контролем тиску та витрати мастила. При моделюванні тиску мастила в даній трибосистемі він системі відрізнявся від оптимального, що застосовується в реальних двигунах через пристосування до машини тертя 2070 СМТ-1. Виявлено, що це не впливає на якісну оцінку результатів експериментів.

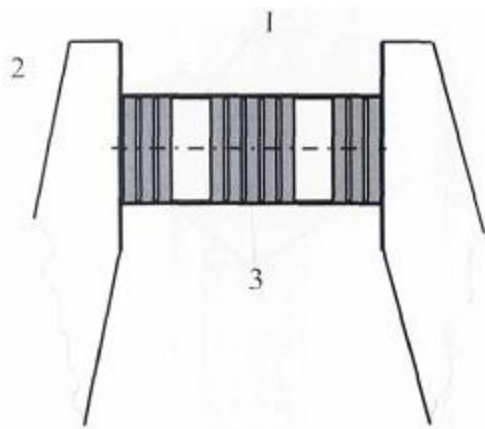
Таким чином, дослідження зміни тиску мастила в трибосистемі при експлуатації показало, що суттєвий позитивний вплив має характер нанесення комбінованої регулярної геометрії загартованою гвинтовою доріжкою на поверхні шийки валу.

Запропонований спосіб термічного зміцнення показує, що характер зміни тиску мастила в сполученнях для чавунних і сталевих валів практично однакова й залежить від характеру нанесення загартованої доріжки у вигляді гвинтової лінії по твірній валу зі зміною кута нахилу напрямку доріжки відносно щок валу.

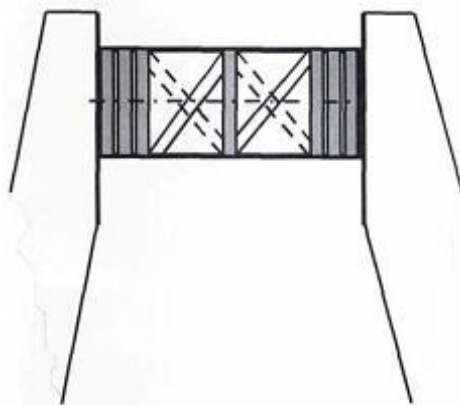
Джерела інформації:

1. Авторское свидетельство СССР №1427845, кл. C21D1/09, 1987.

2. Авторское свидетельство СССР №4431162/31-02, кл. C21D1/09, 1988.



Фіг. 1



Фіг. 2

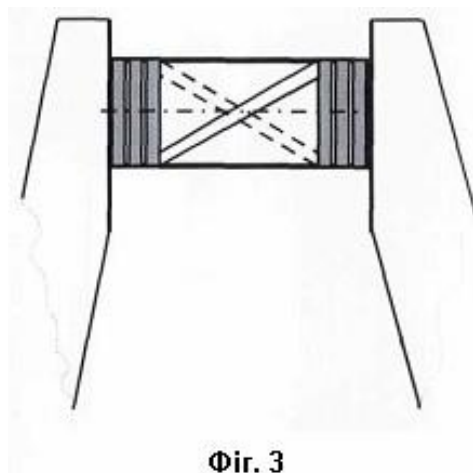


Fig. 3

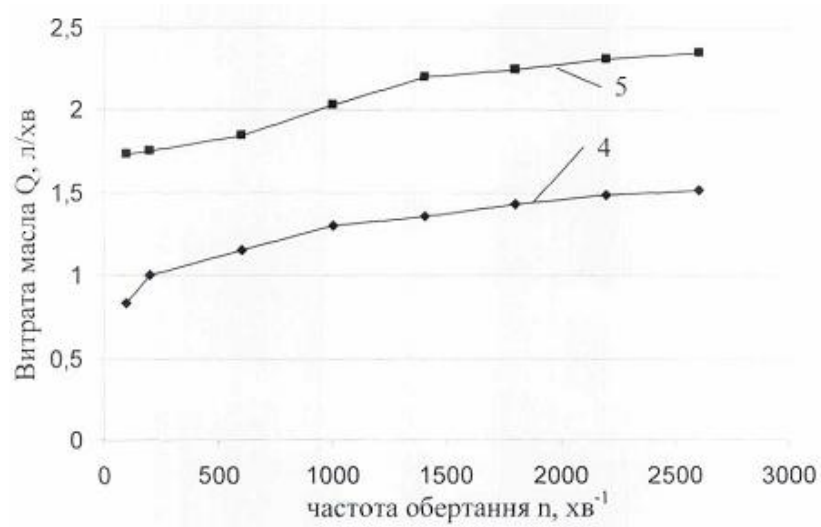


Fig. 4