

ФРИКЦІЙНЕ ЗНАКОЗМІННЕ ЗМІЦНЕННЯ КЛАПАНІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Євдокимова А.Н., доктор технічних наук, Нечиталюк С.В., студент
магістратури

Одеський державний аграрний університет

Показано, що фрикційне високошвидкісне зміцнення ущільнювальних пасків клапанів двигунів внутрішнього згоряння є ефективним засобом підвищення їхньої довговічності. Для використання методу необхідно застосовувати методику, що дозволяє здійснювати знакозмінне деформування поверхневих шарів клапанів при їхній обробці.

ВСТУП

У процесі експлуатації двигунів внутрішнього згоряння знижується працездатність впускних і випускних клапанів в основному через знос конічного запірного паска на їхній тарілці. Це обумовлено тим, що клапани працюють при високій температурі і випробують вплив агресивного середовища й абразивних часток. продовження терміну служби запірного паска клапанів являє собою важливу практичну задачу, яку можна вирішити заміною матеріалу клапана або шляхом зміцнюючої обробки запірного паска.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

З великої різноманітності методів зміцнюючої обробки [1,2] визначений інтерес представляє фрикційна обробка, за допомогою якої на робочих поверхнях деталей одержують суцільний білий шар, що володіє високою твердістю, зносостійкістю і корозійною стійкістю [3,4]. Зміцнення здійснюється сталевим диском-інструментом, який обертається з високою частотою, впливає на поверхню деталі. Дослідженнями встановлено, що зміцнюючий ефект значно підсилюється при застосуванні не одного, а двох дисків, що завдяки обраному напрямкові обертання генерують у поверхневому шарі оброблюваної деталі не односпрямовані, а знакозмінні деформації зрушення.

Для фрикційного зміцнення паска клапанів розроблений пристрій (рис.1).

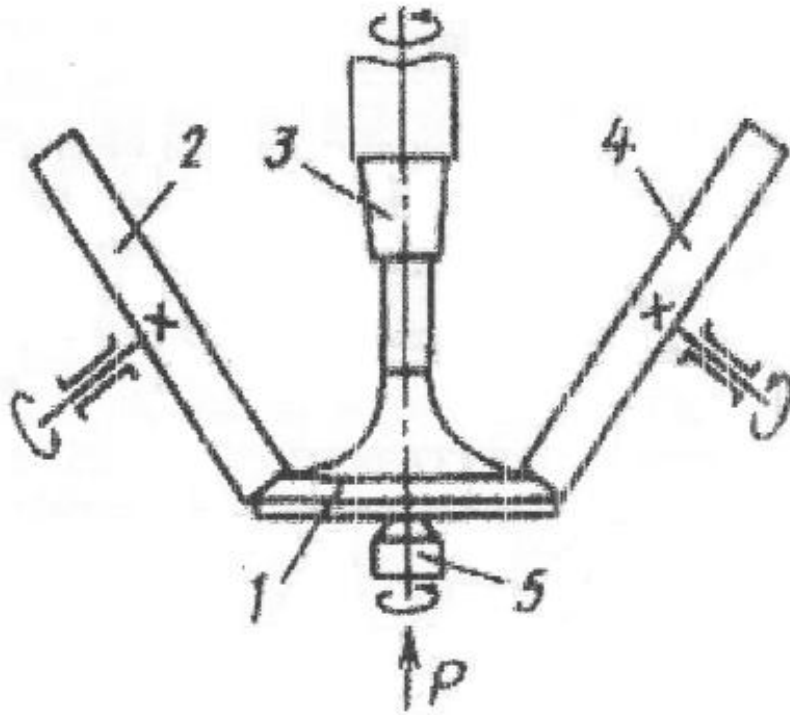


Рис.1 Принципова схема пристрою для зміцнення клапанів.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Клапан 1 встановлюють у цанговий затиск 3 (який повільно обертається від електродвигуна з редуктором) і підгортають обертовим центром 5 до дисків-інструментів 2 і 4. Останні обертаються від окремих електродвигунів. Швидкість дисків-інструментів залежить від обраного режиму зміцнення і складає 4200 – 6000 м/хв. Величина кута розвороту дисків 2 і 4 залежить від конусності зміцнюючого паска клапана. Переміщення клапана разом з цанговим затиском здійснюється під дією вантажу або за допомогою мікрометричної подачі. Зміцнення клапанів зі сталі 45Х14Н14В2М проводили при $V_{и} = 4200$ м/хв, $V_{к} = 9$ м/хв і $P = 100 - 200$ Н в перебіг часу $\tau = 20 \div 30$ с.

З рис. 2 видно, що мікротвердість поверхні клапана зі сталі 45Х14Н14В2М при фрикційному знакозмінному деформуванні двома дисками (крива 1) значно вище, ніж при односпрямованому деформуванні двома дисками (крива 2) і тим більше одним диском (крива 3). В усіх трьох випадках режим обробки наступний: швидкість дисків-інструментів $V_{и} = 4200$ м/хв; швидкість клапана $V_{к} = 9$ м/хв; зусилля притиску кожного диска до клапана $P = 20$ Н. Крім того, білий шар, утворений у результаті знакозмінного деформування, має більш високу зносостійкість (у тому числі в абразивному середовищі), корозійною стійкістю і температурною стійкістю в порівнянні з білим шаром, отриманим при односпрямованому деформуванні одним і двома дисками.

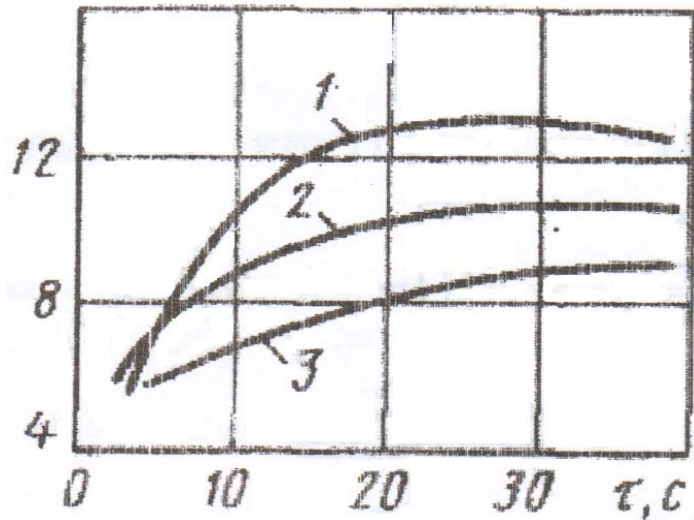


Рис. 2. Залежність мікротвердості H_{μ} поверхні клапанів зі сталі 45X14H14B2M від часу обробки методом знакозмінного деформування двома дисками (крива 1), те ж односпрямованого деформування (крива 2) і односпрямоване деформування одним диском (крива 3).

Було встановлено, що фрикційне знакозмінне зміцнення підвищує не тільки твердість робочої поверхні паска, але і збільшує мікротвердість глибинних шарів. Так, виміру мікротвердості по глибині від поверхні, виконаний за допомогою методу косих зрізів, дозволили одержати закономірність зміни мікротвердості, показана кривими 1 і 2 на мал. 3. Видно, що знакозмінне фрикційне деформування забезпечує більшу глибину зміцнення (крива 1), чим односпрямоване (крива 2). Ця перевага дозволяє мати підвищений допуск на притирання клапанів зі збереженням високої зносостійкості.

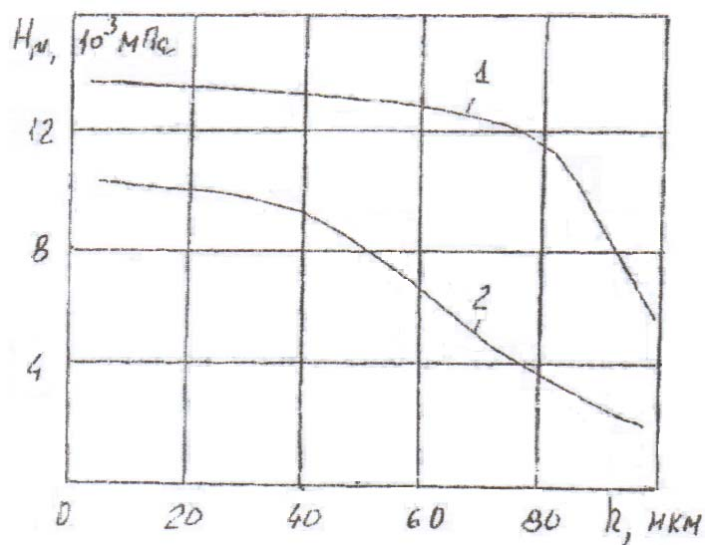


Рис. 3. Розподіл мікротвердості по глибині зміцненого шару паска клапана. Криві: 1 – знакозмінне тертя; 2 – односпрямоване тертя. (Режими зазначені в тексті).

ВИСНОВКИ

1. В результаті експериментів установили, що при знакозмінному деформуванні двома дисками робочі характеристики зміцненого шару на 30 – 40 % вище, ніж при односпрямованому деформуванні.

2. В запропонованому методі знакозмінне деформування поверхні й описаний пристрій можна рекомендувати для практичного використання при зміцненні клапанів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Евдокимов В.Д., Клименко Л.П., Евдокимов А.Н. технология упрочнения машиностроительных материалов. – Киев.- ИД "Профессионал" , 2006.- 350с.
2. Олейник Н.В., Кычин В.П., Луговской А.Л. Поверхностное динамическое упрочнение деталей машин.- Киев: Техніка, 1984.-151 с.
3. Бабей Ю.И. , Гурей В.М., Драчинская А.Г., Андрущенко В.А. Влияние фрикционно-упрочняющей обработки на структуру, фазовый состав и износостойкость стали и чугунок // металофізика.-1980.-Т.2.-№6.-С.110-117.
4. Голубец В.М., Бабей Ю.И. Долговечность белого слоя при абразивном изнашивании // Физ.-хим. Механіка матеріалов.- 1974.- №4.-С. 54-56.

ФРИКЦИОННОЕ ЗНАКОПЕРЕМЕННОЕ УПРОЧНЕНИЕ КЛАПАНОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

А.Н. Евдокимова, С.В. Нечиталюк

Резюме

Показано, что фрикционное высокоскоростное упрочнение уплотнительных поясков клапанов двигателей внутреннего сгорания является эффективным средством повышения их долговечности. Для использования метода необходимо применять методику, позволяющую осуществлять знакопеременное деформирование поверхностных слоев клапанов при их обработке.

FRICIONAL SING-VARIABLE HARDENING VALVES ENGINES INTERNAL COMBUSTION

A.N. Evdokimova, S.V. Nechitaljuk

Summary

It is shown, that frictional high-speed hardening sealing valves of engines of internal combustion is effective means of increase of their durability. It is necessary to apply a technique to use of a method, allowing to carry out sign-variable deformation of superficial layers of valves at their processing.