УДК 621.793.7

Исследование износостойкости поверхностей деталей, упрочненных комбинированным электромеханическим способом

В.А. Полетаев, И.И. Ведерникова

Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина,
ул. Рабфаковская, 34, г. Иваново 153003, Россия.

Поступила в редакцию 16.04.2020.

После доработки 15.01.2021.

Принята к публикации 15.01.2021.

Рассмотрены вопросы процесса упрочнения деталей из стали 45 комбинированным способом, состоящим в нанесении покрытия электродуговой металлизацией, последующем точении, алмазном выглаживании поверхности и импульсной магнитной обработки. Исследованы на износостойкость детали, упрочнённые комбинированным способом. Описана экспериментальная установка для исследования деталей на износостойкость. Представлены результаты исследований. Установлен характер изнашивания поверхностей деталей, упрочнённых комбинированным электромеханическим способом. По результатам испытаний установлено, что в процессе изнашивания поверхностей деталей, упрочнённых комбинированным электромеханическим способом приработка, в основном, отсутствует. Период нормальной эксплуатации наступает сразу после начала работы. Поверхность исследуемой детали после пластического поверхностного деформирования методом алмазного выглаживания работает длительное время практически без истирания, соответственно, продукты износа не попадают в зону трения, вызывая абразивное изнашивание. Разрушение поверхности не охватывает одновременно всю поверхность, оно происходит в отдельных её участках. Другие участки терпевают только физико-химические изменения. Такое частичное разрушение и изменение свойств поверхности влияют на взаимодействие контактирующих поверхностей. Обработка импульсным магнитным полем также увеличивает путь изнашивания за счет изменения физико-механических свойств исходного материала. Стадии изнашивания поверхностей покрытия, упрочнённых дополнительно алмазным выглаживанием и импульсной магнитной обработкой, длиннее.

Ключевые слова: упрочнение, покрытие, твёрдость, шероховатость, качество поверхности, износ, алмазное выглаживание.

DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-2-178-185

Адрес для переписки:

И.И. Ведерникова
Ивановский государственный энергетический университет
имени В.И. Ленина,
ул. Рабфаковская, 34, г. Иваново 153003, Россия
e-mail: vedernikova@tam.ispu.ru

Для цитирования:

В.А. Полетаев, И.И. Ведерникова.
Исследование износостойкости поверхностей деталей,
упрочненных комбинированным способом.
Трение и износ.
2021. — Т. 42, № 2. — С. 178—185.
DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-2-178-185

Address for correspondence:

I.I. Vedernikova
Ivanovo State Power University named after V. I. Lenin
Rabfakovskaya st., 34, Ivanovo 153003, Russia
e-mail: vedernikova@tam.ispu.ru

For citation:

V.A. Poletaev and I.I. Vedernikova.
[Study of Wear Resistance of Part Surfaces in a Strengthened
Combined Method].
Trenie i Iznos.
2021, vol. 42, no. 2, pp. 178—185 (in Russian).
DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-2-178-185

Study of Wear Resistance of Components Surfaces in a Strengthened Combined Electromechanical Method

V.A. Poletaev and I.I. Vedernikova

Ivanovo State Power University named after V. I. Lenin,
Rabfakovskaya st., 34, Ivanovo 153003, Russia.

Received 16.04.2020.

Revised 15.01.2021.

Accepted 15.01.2021.

Abstract

The issues of the process of hardening of details from steel 45 by a combined method was considered, consisting in the application of coating by electric-arc metallization, subsequent lathe, diamond surface smoothing and pulsed magnetic refining. Details which were hardened by a combined method analyzed on durability. A pilot plant for the study of parts for durability resistance was described. The result of the researches was presented. The nature of wear of the component surfaces hardened by the combined method was established. According to the test results, was found that in the process of wear of the component surfaces hardened by a combined electromechanical method and there is no run-in. The period of normal exploitation begins immediately after the start of work. The component surface of the analyzed detail after burnishing deformation by the diamond smoothing method works for a long time practically without abrasion. According to this wear products do not fall into the friction zone, causing abrasive wear. The destruction of the surface does not cover the entire surface simultaneously. It occurs in its individual sections. Other sections are vulnerable to only physico-chemical changes. Such partial destruction and changes features of the surface affect the interaction of the conjugate surfaces. Pulsed magnetic refining also increases the wear path by changing the physico-mechanical properties of the original material. The wear stages of the coating surfaces hardened by diamond smoothing and pulsed magnetic refining are longer.

Keywords: hardening, coating, firmness, roughness, surface quality, wear, diamond smoothing.

DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-2-178-185

Адрес для переписки:

И.И. Ведерникова
Ивановский государственный энергетический университет
имени В.И. Ленина,
ул. Рабфаковская, 34, г. Иваново 153003, Россия
e-mail: vedernikova@tam.ispu.ru

Для цитирования:

В.А. Поletaев, И.И. Ведерникова.
Исследование износостойкости поверхностей деталей,
упрочненных комбинированным способом.
Трение и износ.
2021. — Т. 42, № 2. — С. 178—185.
DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-2-178-185

Address for correspondence:

I.I. Vedernikova
Ivanovo State Power University named after V. I. Lenin
Rabfakovskaya st., 34, Ivanovo 153003, Russia
e-mail: vedernikova@tam.ispu.ru

For citation:

V.A. Poletaev and I.I. Vedernikova.
[Study of Wear Resistance of Part Surfaces in a Strengthened
Combined Method].
Trenie i Iznos.
2021, vol. 42, no. 2, pp. 178—185 (in Russian).
DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-2-178-185

Список использованных источников

1. **Вольберт Г.Д.** Покрытия распыленным металлом (металлизация). — М.: Машиностроение. — 1977
2. **Покрытия и обработка поверхности для защиты от коррозии и износа:** сб. статей под. ред. К.Н. Страффорда. — М.: Metallurgiya. — 1991
3. **Самок Г.С., Королькова Г.С.** Влияние метода упрочняющей обработки на качество поверхностного слоя деталей электронасосов // Вестник ИГЭУ. — 2011, № 1, 57—62
4. **Яценко В.К., Зайцев Г.З.** Повышение несущей способности деталей машин алмазным выглаживанием. — М.: Машиностроение. — 1985
5. **Смелянский В.М.** Механика упрочнения деталей поверхностным пластическим деформированием. — М.: Машиностроение. — 2002
6. **Полетаев В.А., Шпенькова Е.В., Голяс А.А.** Исследование механических характеристик поверхностного слоя деталей электронасосов, упрочненных алмазным выглаживанием // Сборка в машиностроении, приборостроении: журнал. — Москва. — 2017, № 7, 311—317
7. **Малыгин Б. В.** Магнитное упрочнение инструмента и деталей машин. — М.: Машиностроение. — 1989
8. **Полетаев В.А., Басыров И.З., Орлов А.С.** Применение ферромагнитной жидкости при упрочнении деталей машин импульсной магнитной обработкой // Вестник машиностроения. — 2002, № 3, 40—43
9. **Полетаев В.А., Королькова Г.С., Ведерникова И.И.** Исследование на износостойкость деталей, упрочненных электродуговой металлизацией // Трение и смазка в машинах и механизмах. — 2010, № 8, 24—27
10. **Полетаев В.А., Пучков П.В.** Повышение качества поверхностей трения деталей электронасосов // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. — 2015, № 9, 74—76

References

1. **Vol'bert G.D.** Pokrytiya raspylennym metallom (metallizaciya). — M.: Mashinostroenie. — 1977 (in Russian)
2. **Pokrytiya i obrabotka poverhnosti dlya zashchity ot korrozii i iznosa:** sb. statej pod. red. K.N. Strafforda. — M.: Metallurgiya. — 1991 (in Russian)
3. **Samok, G.S., Korol'kova G.S.** Vliyanie metoda uprochnyayushchej obrabotki na kachestvo poverhnostnogo sloya detalej ehlektronasosov // Vestnik IGEHU. — 2011, № 1, 57—62 (in Russian)
4. **Yacenko V.K., Zajcev G.Z.** Povyshenie nesushchej sposobnosti detalej mashin almaznym vyglazhivaniem. — M.: Mashinostroenie. — 1985 (in Russian)
5. **Smelyanskij V.M.** Mekhanika uprochneniya detalej poverhnostnym plasticheskim deformirovaniem. — M.: Mashinostroenie. — 2002 (in Russian)
6. **Poletaev V.A., SHpen'kova E.V., Golyas A.A.** Issledovanie mekhanicheskikh harakteristik poverhnostnogo sloya detalej ehlektronasosov, uprochnennyh almaznym vyglazhivaniem // Sbornik v mashinostroenii, priborostroenii: zhurnal. — Moskva. — 2017, № 7, 311—317 (in Russian)
7. **Malygin B. V.** Magnitnoe uprochnenie instrumenta i detalej mashin. — M.: Mashinostroenie. — 1989 (in Russian)
8. **Poletaev V.A., Basyrov I.Z., Orlov A.S.** Prime-nenie ferromagnitnoj zhidkosti pri uprochnenii detalej mashin impul'snoj magnitnoj obrabotkoj // Vestnik mashinostroeniya. — 2002, № 3, 40—43 (in Russian)
9. **Poletaev V.A., Korol'kova G.S., Vedernikova I.I.** Issledovanie na iznosostojkost' detalej, uprochnennyh ehlektrodugovoj metallizaciej // Trenie i smazka v mashinah i mekhanizmah. — 2010, № 8, 24—27 (in Russian)
10. **Poletaev V.A., Puchkov P.V.** Povyshenie kachestva poverhnostej treniya detalej ehlektronasosov // Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. — 2015, № 9, 74—76 (in Russian)

Для приобретения полного текста статьи, обращайтесь в редакцию журнала.

Адрес редакции: 246050, ул. Кирова 32а, г. Гомель, Беларусь Телефон/факс: +375 (232) 34 06 36 / 34 17 11

Full text of articles can be purchased from the editorial office.

Address: 32a Kirov Street, Gomel, Belarus, 246050 Phone: +375 (232) 34 06 36. Fax: +375 (232) 34 17 11

E-mail: FWJ@tut.by

Web: <https://mpri.org.by/izdaniya/trenie-i-iznos/>