

УДК 621.373.826

МИКРОТЕКСТУРИРОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ИЗНОСА, МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ УДАРНОЙ ОБРАБОТКИ

Штереверя Дарья Сергеевна

Студент 5 курса, специалитет

кафедра «Лазерные технологии в машиностроении»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Д.М. Мельников

к.т.н., доцент кафедры «Лазерные технологии в машиностроении»

Эффективным методом текстурирования поверхности является лазерная ударная обработка (ЛУО). ЛУО это метод холодной пластической деформации в процессе которого под воздействием лазерных импульсов происходит испарение поглощающего покрытия и, в виду ограниченности объема, обусловленного сдерживающим слоем, давление возникающие в образовавшейся плазме достигает высоких значений и переходит в материал создавая ударную волну, которая приводит к появлению сжимающих напряжений.

Данный способ подходит для создания регулярного микрорельефа с целью улучшения трибологических свойств пар трения.

По данным различных источников текстурирование поверхности трения позволяет значительно снизить износ трибосопряжения. Попадая в микроуглубления поверхности, СМ удерживается в них и действует как «второй источник смазки». Перемещение СМ из микроуглублений на горизонтальные участки поверхности, аналогично механическому текстурированию, приводит к уменьшению потерь на трение и замедляет гидроабразивный износ. В результате экспериментальных исследований установлено, что по сравнению с необработанной несущей поверхностью подшипника при определенных параметрах лазерного текстурирования критическую нагрузку (нагрузку задира) можно увеличить как минимум в два раза.

При сравнение скорости образования смазочной плёнки, частоты её нарушения и коэффициента трения для поверхностей с микровмятинами и без них, можно отметить заметный эффект увеличения коэффициента скорости образования плёнки для образцов с микровмятинами.

Результаты контроля контактного сопротивления, демонстрируют, что при испытании поверхностей с микрорельефом контактное, сопротивление нигде не падает до нуля, что характерно для образцов без вмятин. Таким образом, микрорельеф позволяет избегать жёсткого контакта металлических деталей. Этот эффект может повысить ресурс работы изделий по сравнению с изделиями без микрорельефа.

Коэффициент трения также может быть заметно стабилизирован в случае применения микрорельефа. Показано, что коэффициент трения ведёт себя стабильно для обоих образцов в течение определённого количества циклов, но со временем он сильно растёт для образцов без микрорельефа, тогда как с микрорельефом остаётся стабильным.

Установлено, что коэффициент трения начинает резко увеличиваться при продолжительном трении. Но для образцов с микрорельефом этот эффект заметно ниже. Рост коэффициента трения начинается приблизительно в 2 раза позже, чем для образцов без обработки. Это означает, что образцы с микровмятинами обладают значительно увеличенным стабильным временем износа. Кроме того, наличие

остаточных напряжений при сжатии также может помочь улучшить характеристики износа обработанной поверхности.

Литература

1. *Рождественский Ю.В., Задорожная Е.А., Чернейко С.В.*, Модель расчета упорного подшипника скольжения с лазерным текстурированием несущей поверхности – Вестн. ЮУрГУ. Сер. Матем. моделирование и программирование, 2015, том 8, выпуск 1, 5–23.
2. *TAKESHI NAKATSUJI and ATSUNOBU MORI* - The Tribological Effect of Mechanically Produced Micro-dents by a Micro Diamond Pyramid on Medium Carbon Steel Surfaces in Rolling-sliding Contact // *Meccanica* **36**: 663–674, 2001.
3. *Lei Zheng, Chunwei Zhang, Chen Zhang, Fengze Dai* - Performance of micro-dent array fabricated by laser shock peening on the surface of A304 stainless steel // *Vacuum*.