

нения описывают равновесное состояние поверхностного слоя материала детали контактной пары и могут быть использованы для расчета линейной величины интенсивности изнашивания деталей машин, прошедших стадию приработки.

Анализ результатов экспериментальных исследований интенсивности изнашивания контактируемых поверхностей после механической обработки показал, что полученные взаимосвязи интенсивности изнашивания с технологическими условиями механической обработки позволяют количественно оценить интенсивность изнашивания сопрягаемых деталей машин, прошедших стадию приработки.

Полученные расчетные зависимости интенсивности изнашивания от параметров механической обработки позволяют аналитически рассчитывать интенсивность изнашивания для выбираемых режимов резания, назначать или корректировать соответствующую технологическую обработку поверхности, в результате которой время приработки сопрягаемых деталей машин будет наименьшим, что позволяет повысить их долговечность.

#### Литература

1. Научные основы технологии машиностроения / А. Г. Суслов, А.М. Дальский – М.: Машиностроение, 2002 – 684 с.
2. Механика фрикционного взаимодействия / Горячева И.Г. – М.: Наука, 2001 - 478 с.
3. Метод подобия в технологии машиностроения / В.Ф. Безъязычный – М.: Машиностроение, 2012. – 320 с.
4. Технологическое обеспечение износостойкости деталей машин на основе изучения накопленной энергии в поверхностном слое детали при деформационном упрочнении при обработке / В.Ф. Безъязычный, А.Н. Сутягин / Упрочняющие технологии и покрытия. – 2009. – № 7. – с. 3-6
5. Формирование остаточных технологических напряжений и прочность анизотропных осесимметричных металлоизделий автореферат дисс. канд. техн. наук / В.В. Тиунов. – Пермь, 2011 – 16 с.

### **Фундаментальное научное открытие «эффект безызносности Гаркунова-Крагельского» как инновационная форма интенсификации промышленных технологий и развития научно-образовательных процессов**

Поляков А.О.<sup>1</sup>, Чихачёва Н.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> - ООО «МЗ ТОНАР»; 8 (926) 708-41-34, [artemdrezna@mail.ru](mailto:artemdrezna@mail.ru)

<sup>2</sup> - МБОУ СОШ №1 г. Покров, Владимирская область  
8 (905) 723-86-87, [nadezhdachi@yandex.ru](mailto:nadezhdachi@yandex.ru)

*Аннотация.* В статье рассмотрены инновационные направления самоорганизации контактных процессов в трибосопряжениях на основе регуляризации микрogeометрии поверхности взаимодействующих тел и применения современных металлоплакирующих смазок, реализующих научное открытие «эффект безызносности при трении». Обозначены научно-педагогические проблемы для широкого практического применения указанного нового направления «трибология на основе самоорганизации».

*Ключевые слова:* эффект безызносности при трении при трении, регулярный микрорельеф, металлоплакирующие смазки

Как свидетельствует научная и промышленная статистика - ежегодные мировые потери от трения и износа сопоставимы с ВВП ряда промышленно развитых стран, так как трение и износ основная причина снятия машин и механизмов, обрабатывающих инструментов и других объектов с эксплуатации, а также главный фактор ухудшения экологии и нерационального расхода ресурсов всех видов без исключения [1].

Непосредственно сверхактуальные проблемы влияния трения и износа на экологию окружающей среды являются самым приоритетным направлением работы Международного Совета по трибологии и лично его Президента, профессора Питера Джоста (Великобритания)

[5].

С другой стороны, как показывает системный трибологический анализ, например технологических объектов, реорганизация (уменьшение), а также самоорганизация контактных процессов при трении возможны при синтезе соответствующих решений на других фундаментальных физических принципах [3].

Наиболее глобальными и кардинальными принципами такого уровня являются регуляция микрогеометрии взаимодействующих поверхностей [3 - 5], а также совместное применение современных металлоплакирующих смазок и присадок (патент РФ 22 775 79), реализующих фундаментальное научное открытие «эффект безызносности при трении Гаркунова - Крагельского» (диплом № 41 Государственного реестра открытий СССР) [6].

Как показали выполненные исследования [4 - 5], за счет интенсивной подачи металлоплакирующей смазки через канавки регулярного микрорельефа непосредственно в очаг деформации на микроуровне, сила трения при пластическом контакте может быть уменьшена на 25...59%, а при упругом контакте на 60...90 %, при этом на трущихся поверхностях непрерывно образуется медная (сервовитная) пленка, обладающая феноменальными физическими свойствами: пластифицирование поверхностей трения («Эффект Ребиндера»); увеличение эффекта по снижению энергозатрат на трение с увеличением сближения (деформации микровыступов) контактируемых шероховатых поверхностей.

Главный феномен – это полное исключение прямого контактирования трущихся поверхностей. С технологической точки зрения, качество обработки увеличивается до 2-х раз. Таким образом, при промышленной реализации обеспечивается комплексный мегаэффект, в том числе энергетический, а сам процесс трения из разрушительного превращается в созидательное явление, имеющее аналогию в объектах «живой природы» (суставы живых организмов).

С научной точки зрения, данное направление является широким полем для дальнейших теоретических и экспериментальных исследований (трибохимия, трибофизика, тепловая динамика трения [8], триботехнологии).

Другое направление - включение данной, апробированной нами тематики в перечень тем, рекомендованных университетом машиностроения для выполнения исследовательских работ в рамках научной олимпиады для школьников в области автомобилестроения.

Работа выполнена в рамках целевой федеральной программы «Научные и педагогические кадры инновационной России на 2009 -2013 годы» (государственный контракт № 12. 741. 11. 0104).

### Литература

1. Триботехника «износ и безызносность»/ Гаркунов Д. Н.: М.: МСХА. 2001г. - 611с.
2. Развитие экотрибологии «зелёной трибологии»/ Джост П.: Инновационные технологии и передовые инженерные решения. Сборник научных трудов Международной молодежной научной школы. г. Орехово - Зуево, 6-7 сентября 2012 год - 84 с. (государственный контракт № 12. 741. 11. 0104 федеральной целевой программы «Научные и педагогические кадры инновационной России на 2009 -2013 годы»).
3. Трибология как фундаментальная основа системного проектирования конкурентоспособных технологических объектов/ Щедрин А.В., Ульянов В.В., Чихачева Н.Ю. : Ремонт, восстановление, модернизация. 2009. № 4 - с.15-20.
4. Повышение эффективности комбинированного протягивания отверстий на основе регуляризации микрогеометрии поверхности деформирующих элементов/ Чихачёва Н.Ю., Щедрин А.В., Ульянов В.В. Вестник машиностроения. 2009, № 9 - с. 57- 60.
5. Efficient hole broaching with regularized surface microgeometry of the deforming Elements // Chikhacheva N. Yu., Shchedrin A.V., Ulyanov V.V.: Russian Engineering Research// vol.29.№9. 2009. pp. 911-915. New York . USA.