



**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ (ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ) ЦЕНТР  
НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ  
И ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН**

Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Россия, 443100, Самара, ул. Молодогвардейская, 244,  
тел./факс: (846) 332-19-31, e-mail: pnms3@mail.ru

**ТЕХНОЛОГИЯ И ИНСТРУМЕНТ УПРОЧНЯЮЩЕГО  
ДЕФОРМАЦИОННОГО ФОРМОИЗМЕНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ  
ДЕТАЛЕЙ УЗЛОВ ТРЕНИЯ (УДФ)**



НТЦ «Надежность» Самарского государственного технического университета (СамГТУ) является межотраслевым научно-техническим подразделением, разрабатывающим НИР и ОКР по проблемам конструкции, эксплуатации, технического обслуживания, модернизации, ремонта, обеспечения ресурса и надежности узлов трения технологических, энергетических и транспортных машин.

Упрочняющее деформационное формоизменение реализуется при сочетании обката и копирования гравюры упрочняющего инструмента, что позволяет перейти от плоского (одномерного) наклепа материала приповерхностной зоны к конструктивной системе, имеющей объемную архитектуру несущих элементов - пространственную эпюру остаточных напряжений и расположения несущих граней, что в совокупности создает эффект формы. Обработанные детали показаны на рис.1.

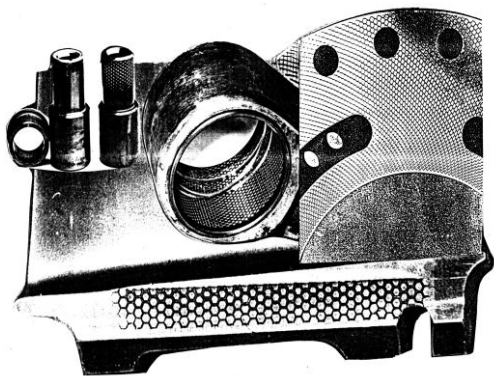


Рис.1 Типовые детали, обработанные по технологии УДФ.

Деформационное упрочняющее формоизменение производится внедрением в поверхность клиновидных, сферических и иных инденторов, создающих заданную конфигурацию рельефа поверхности трения. Технологические варианты обработки поверхностей деталей машин приведены на рис.2.

Получены авторские свидетельства СССР и Патенты РФ №775502, 1980 г., № 187784, 1983 г., № 1411343, 1988 г., № 1838447, 1993 г., № 2138579, 1999 г., № 2198954, 2003 г. и др.

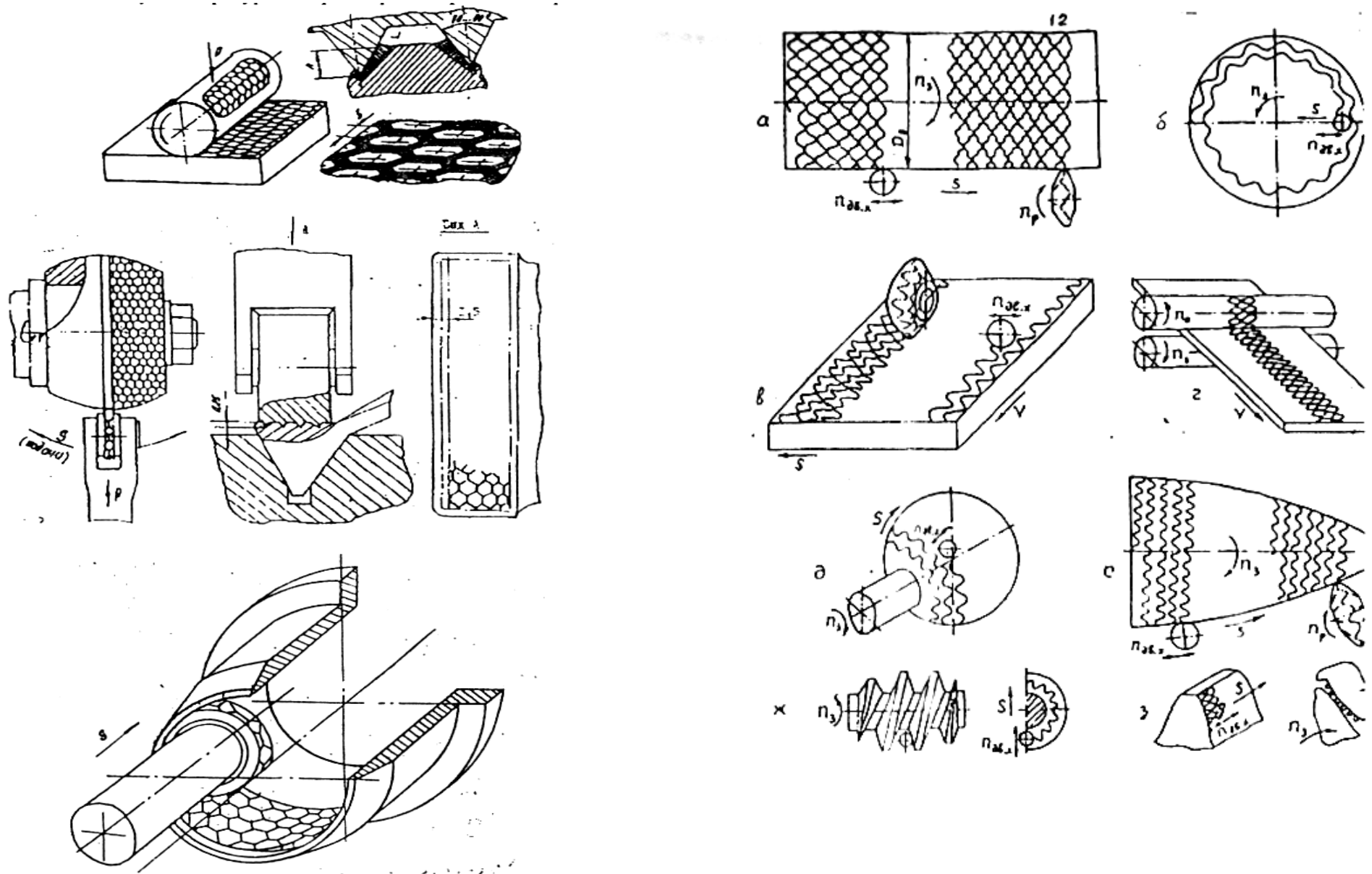


Рис.2. Технологические варианты обработки поверхностей деталей машин

### Основные эффекты, достигаемые при УДФ:

1. Повышение износостойкости и контактной выносливости;
2. Улучшение триботехнологических характеристик: прирабатываемости, увеличение площади фактического контакта, снижение эксплуатационной шероховатости и др.;
3. Повышение нагрузочной способности;
4. Улучшение смазочной способности сопряжений, резервирование смазки;
5. Повышение контактной жесткости;
6. Повышение демпфирующей способности, устойчивости при динамическом нагружении;

Способ может быть совмещен с химико-термической обработкой, нанесением металлических и твердосмазочных покрытий, что показано на рис. 3 и 4.

В одной из модификаций способа УДФ химико-термическая обработка производится после образования гексагональной сетки каналов с целью создания поверхностного слоя материала диффузионно-насыщенного ионорадикалами карбонофторида типа  $(CF_x)_n$  при нагреве в среде инертных газов или вакууме. Температура нагрева –  $100-230^\circ C$ ., вакуум –  $10^{-4}$  ат.

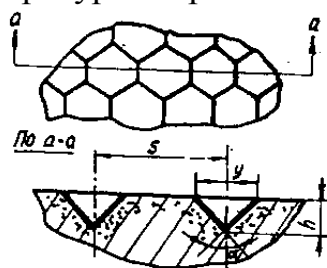


Рис. 3 Химико-термическая обработка после УДФ.

В другом случае, после упрочняющего деформационного формоизменения, на регулярный рельеф поверхности наносят твердо-смазочное покрытие, например ВАП-2.

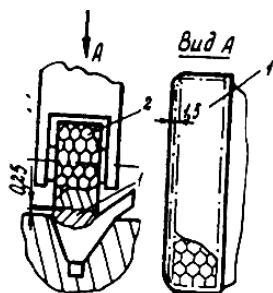


Рис. 4 Нанесение твердосмазочного покрытия после УДФ.

Указанная разработка создана в сотрудничестве предприятий машиностроения, вузов и РАН авторским коллективом ученых СамГТУ, СНТК им. Н.Д. Кузнецова, ОАО «Авиаагрегат», г. Самара; Белорусского университета г. Минск; ИМАШ РАН г. Москва и др.

### **Финансовые реквизиты университета**

Научно-исследовательская часть ГОУ ВПО СамГТУ

443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

ИНН 6315800040 КПП 631631001

УФК по Самарской области г. Самара (НИЧ ГОУВПО СамГТУ  
л/с 03421199520)

ГРКЦ ГУ Банка России по Самарской области г. Самара

Р/с 40503810100001000006

БИК 043601001

ОКПО 02068396, ОКВЭД 73.10, 73.20, ОКАТО 36401000000

ОГРН 1026301167683 от 15.12.02г.