

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ  
СВОЙСТВ СФЕРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ  
ДЕТАЛЕЙ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ  
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ  
INCREASE OF OPERATIONAL PROPERTIES  
OF SPHERICAL SURFACES OF DETAILS OF  
AUTOTRACTOR TECHNICS (TECHNICAL EQUIPMENT)  
BY ELECTROMECHANICAL PROCESSING

*A.В.Морозов, Н.С.Козырева*

*A.V.Morozov, N.S.Kozyreva*

*Ульяновская ГСХА*

*Ulyanovsk state academy of agriculture*

*Ways of rolling an incomplete spherical surface are analyzed. Their constructional features are considered. The way of electromechanical processing is offered with the purpose of increase operational properties of spherical surfaces of auto tractor details. Positive results by criterion of hardness are received.*

В машиностроении и автомобилестроении широко используются детали, конструктивным элементом которых является неполная сферическая поверхность: наконечники рулевых тяг, рычаги гидравлического устройства, поворотные кулаки грузовых полноприводных автомобилей, тяговое сцепное устройство легковых автомобилей, реактивные тяги задних мостов трехосных легковых автомобилей, тяги привода дроссельных заслонок карбюраторных двигателей, запорные элементы шаровых кранов и др. Так как они применяются в ответственных элементах конструкций, к ним предъявляются повышенные требования по точности, форме, взаимному расположению поверхностей, шероховатости, твердости поверхностного слоя.

С целью повышения эксплуатационных свойств сферических поверхностей в настоящее время широкое распространение получили способы поверхностно-пластичной обработки, обкаткой (рисунок 1).

На рисунке 1 приведен результат анализа и систематизации способов планетарной обкатки неполных сферических поверхностей, являющийся отображением их развития.

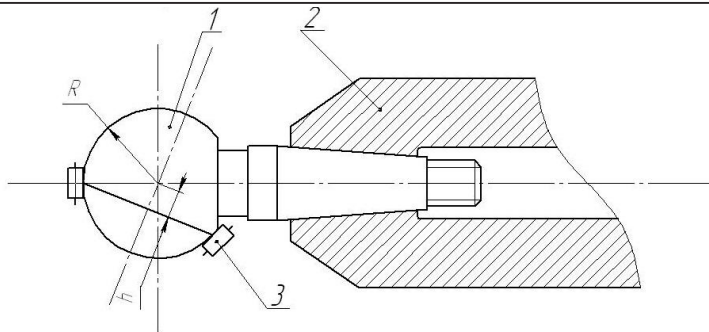
Учитывая, что существует целый ряд способов обкатки неполных сферических поверхностей, а также то, что работы по повышению ее качества активно продолжают, определенный интерес представляет анализ указанных способов в целях обобщения, систематизации и определения направлений по их дальнейшему совершенствованию.

Анализируя способы обкатки сферических поверхностей, можно сделать вывод, что в основе их лежит кинематическая схема (рисунок 2), согласно которой ось заготовки с неполной сферической поверхностью (шарового пальца) пресекается с осью инструмента (обкатника) под углом  $\alpha$ , а точка их пересечения совпадает с центром обрабатываемой неполной сферы.



**Рис. 1. - Структурная схема способов обкатки неполных сферических поверхностей.**

Выше приведенные существующие способы обкатки неполных сферических поверхностей не в полной мере решают задачи повышения их эксплуатационных свойств и соответственно увеличения долговечности и надежности машин. Это связано с тем, что наряду с преимуществами, способам обкатки неполных сферических поверхностей присущ общий недостаток — неравномерность обкатки различных участков неполных сферических поверхностей, заключающаяся в значительном увеличении кратности обработки полюсной части по сравнению с другими зонами. Следствием этого может явиться ухудшение качества деталей с шаровой поверхностью и даже отслаивание упрочненного поверхностного слоя на полюсной части сферической поверхности. В связи с этим выявление причин и условий, при которых могут происходить указанные явления, а также определение формирующихся на различных стадиях процесса обкатки и при различных режимах характеристик качества неполных сферических поверхностей представляются важными и актуальными задачами.



1 - заготовка; 2 - штибель; 3 - деформирующие элементы (ролики) обкатника;  $R$  - радиус сферы (детали);  $a$  - угол наклона оси вращения инструмента;  $h$  - расстояние, определяющее положение роликов обкатника

**Рис. 2 - Схема обкатки неполных сферических поверхностей роликами.**

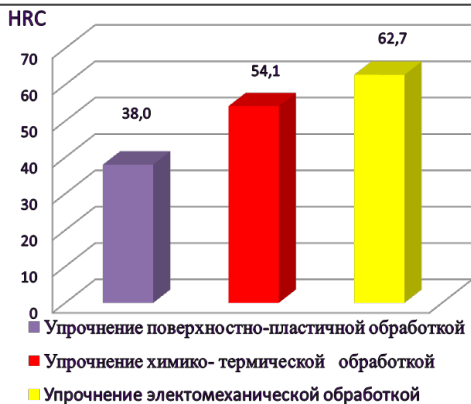
В результате анализа альтернативных обкатке способов повышения эксплуатационных свойств исполнительных поверхностей было установлено, что применение способа электромеханическое упрочнение позволит в значительной степени повысить свойства поверхностного слоя сферических деталей. Данные предположения были основаны на полученных ранее высоких результатах применения электромеханического упрочнения (ЭМУ) практически к любым поверхностям разных геометрических форм.

С целью подтверждения наших предположений было произведено ЭМУ шаровой поверхности (рисунок 3).



**Рис. 3. – Электромеханическое упрочнение шаровой поверхности.**

Эффективность ЭМУ применительно данного вида оценивали по критерию твердости поверхностного слоя.



**Рис. 4. – Диаграмма изменения твердости после разных способов упрочнения.**

Отсюда следует, что твердость шаровой поверхности обработанной ЭМУ превосходили как после поверхностно-пластичной, так и после химико-термической обработки (рисунок 4), что является доказательством решения поставленных задач.

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод, что развитие способа ЭМУ применительно к шаровым поверхностям автотракторных деталей является перспективным направлением в области электромеханической обработки.

#### **Литература:**

1. Б.М. Аскинази, Е.А. Щеголев «Электромеханический способ восстановления деталей с добавочным металлом». Ульяновск, 1969г.
2. В.П. Багмутов, С.Н. Паршев, Н.Г.Дудкина, И.Н. Захаров «Электромеханическая обработка» Новосибирск – 2003г.
3. А.А. Катунин «Анализ способов планетарной обкатки неполных сферических поверхностей» - Упрочняющие технологии и покрытия, 2008, №7, с.24-26.
4. Ю.С. Степанов, А.А. Катунин «Моделирование процесса ротационной обкатки неполных сферических поверхностей шаровых пальцев» - Упрочняющие технологии и покрытия, 2008, №10, с.28-29.