

водства и при постоянном обучении руководителей предложенная система мотивации будет более эффективной.

**Выводы.** В качестве инструмента повышения ценности результатов ВА предложен порядок материального стимулирования руководителей к работе по правилам документированной СМК, что также позволит ориентировать руководителей на достижение определенных результатов по постоянному улучшению своих процессов.

### **Литература**

1. ISO 9001:2008 Системы менеджмента качества. Требования.
2. Рахлин К.М., Чайка В. А. Механизмы непрерывного улучшения в российских компаниях // Стандарты и качество. – 2006. – № 1. – С. 80–85.
3. Полховская Т.М., Адлер Ю.П., Хунузиди Е., Шпер В. Система менеджмента качества организации: почему она не дает отдачи? // Стандарты и качество. – 2004. – № 5. – С. 76–82.
4. Кондо Й. Мотивация персонала. Ключевой фактор менеджмента: Пер. с англ. Марковой Е.П. / Научное редактирование В.А. Лapidус, М.Е. Серов. – Н. Новгород: СМЦ "Приоритет", 2002. – 206 с.

*Акулович Л.М., Ефимов А.М., Линник А.В.*  
Белорусский государственный аграрный технический  
университет, Минск, Беларусь

## **МАГНИТНАЯ ОБРАБОТКА И УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГИИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ПОЛЕЙ**

Известно, что в процессе магнитной обработки (МО) металл, подвергшийся воздействию переменного магнитного поля, изменяет эксплуатационные свойства поверхностного слоя.

Улучшение свойств ферромагнитных деталей, при импульсной магнитной обработке объясняется направленной ориентацией свободных электронов вещества во внешнем магнитном поле,

вследствие чего увеличивается тепло – и электропроводимость металла. Эта ориентация происходит тем интенсивнее, чем выше структурная и энергетическая неоднородность металла. При МО вследствие неоднородной кристаллической структуры поверхности в ней возникают вихревые токи. Вихревые токи обуславливают магнитное поле и локальные микровихри, которые в свою очередь, нагревают участки вокруг кристаллитов напряженных блоков и неоднородностей структуры металла. В местах концентрации остаточных напряжений или усталостных напряжений теплота, наведенная вихревыми токами, уменьшает избыточную энергию составляющих кристаллитов и зерен структуры материала, особенно в зоне контакта напряженных участков [1]. Также происходит поляризация ориентация спинов электронов атомов, расположенных в области контакта кристаллитов и зерен металла, вследствие чего изменяются его механические свойства.

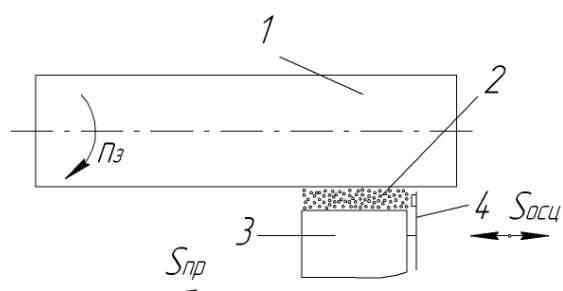
Указанные явления проявляются при магнитно-абразивной обработке (МАО) и магнитно-электрическом упрочнении (МЭУ). Однако МАО и МЭУ не лишены недостатков. Введение ультразвуковых колебаний (УЗК) в рабочий зазор при МАО позволит избавиться от сложного механического привода осциллирующего движения детали, также даст возможность использовать более мелкий ферроабразивный порошок.

На рис. 1 показана схема магнитно-абразивной обработки с наложением ультразвуковых колебаний.

Схема отличается тем, что механическим приводом детали сообщается вращательное движение, а осциллирующее движение вдоль горизонтальной оси сообщается абразивному порошку посредством введения в рабочий зазор ультразвуковых колебаний, передаваемых магнитострикционным преобразователем через пружинную пластину 4.

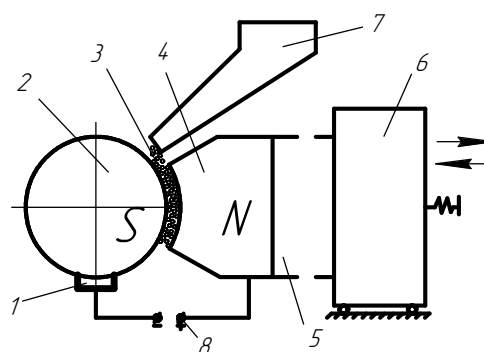
Основными недостатками МЭУ являются нестабильность физико-механических свойств наплавленного слоя, слабая адгезия наплавленного слоя с деталью, неудовлетворительная пористость и наличие микротрещин.

Для устранения приведенных недостатков целесообразно в процессе МЭУ использовать энергию ультразвука. Схемное решение способа представлено на рис. 2.



**Рисунок 1 – Схема магнитно-абразивной обработки с наложением ультразвуковых колебаний:**

1 – обрабатываемая деталь;  
2 – ферроабразивный порошок; 3 – полюсный наконечник; 4 – пружинная пластина



**Рисунок 2 – Схема устройства для получения композиционного покрытия посредством МЭУ с использованием ультразвука:**

1 – скользящий контакт, 2 – заготовка, 3 – ферромагнитный порошок, 4 – полюсный наконечник постоянного магнита или электромагнита, 5 – магнитострикционный или пьезоэлектрический преобразователь, 6 – ультразвуковой генератор, 7 – бункер-дозатор, 8 – источник тока

В рассматриваемом способе МЭУ с ультразвуком, в силу эффектов второго порядка, обеспечивается монолитное соединение расплавленных частиц ферромагнитного порошка с поверхностью наплавляемой детали, их соединение между собой и с поверхностью наплавляемой детали. Площадь формируемого покрытия под действием ультразвукового поля по рассматриваемому способу значительно увеличена, и она определяется шириной захвата излучающей ультразвук поверхности [2].

**Вывод:** комбинированный метод обработки и упрочнения поверхностей деталей машин, совместное магнитное и ультразвуковое воздействие на поверхность детали является перспективным, и заслуживает более тщательного экспериментального изучения.

### Литература

1. Барон Ю.М. Магнитно-абразивная и магнитная обработка изделий и режущих инструментов. – Л.: Машиностроение. Ленинград. отд., 1986. – 172 с.
2. Стукин А.С. Исследование процесса наплавки порошковых материалов в ультразвуковом поле // Мат. 8-й Респ. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. – Минск, 2009. – С. 159.