

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бальшин, М.Ю. Научные основы порошковой металлургии и металлургии волокна. — М.: Металлургия, 1972. — 335 с.
2. Петюшик, Е.Е., Реут, О.П., Якубовский А.Ч. Основы деформирования проволочных тел намотки. — Мн.: УП «Технопринт», 2003. — 218 с.
3. Витязь, П.А., Капцевич, В.М., Кусин, Р.А. Фильтрующие материалы: свойства, области применения, технология изготовления. — Мн.: НИИ ПМ с ОП, 1999. — 304 с.

УДК 691.793

Лукашок А.Н.

### О ЛИНЕЙНОМ КОНТАКТЕ ИНСТРУМЕНТА С ДЕТАЛЬЮ ПРИ ФИКЦИОННО-МЕХАНИЧЕСКОМ НАНЕСЕНИИ ПОКРЫТИЙ

*УО «Полоцкий государственный университет»,  
Новополоцк, Республика Беларусь*

*Научный руководитель канд. техн. наук профессор Константинов В.М.*

Существующие конструкции устройств для фрикционно-механического нанесения антифрикционных покрытий не обеспечивают необходимой производительности при упрочнении трущихся деталей сельскохозяйственной техники. Из-за больших нагрузок при контакте по площади возможно искривление детали при обработке. Предложен способ нанесения покрытий вращающимся кругом. При этом реализуется контакт детали и инструмента по линии, а производительность увеличивается за счёт контактирования детали и круга по большей длине.

Для повышения долговечности трущихся деталей сельскохозяйственной техники эффективно применять фрикционно-механическое нанесение антифрикционных покрытий. Сущность его в том, что на поверхность вращающейся стальной детали под давлением переносится материал медьсодержащего стержня, размещённого в суппорте токарного станка. Образующаяся затем в процессе трения тонкая (1-4 мкм) не окисляющаяся сервовитная пленка с низким сопротивлением сдвигу позволяет существенно снизить коэффициент трения и интенсивность изнашивания контактирующих деталей [1].

Давление прижатия инструмента, необходимое для осуществления процесса переноса, составляет  $\sigma = 60 \dots 120$  МПа. В качестве инструмента используется латунный пруток  $\varnothing 5$  мм, расположенный перпендикулярно к оси детали. При этом необходимое усилие прижатия  $P = 1150 \dots 2300$  Н.

Относительно большие нагрузки на ось детали приводят к деформациям при обработке, что особенно чувствительно в случаях, когда длина детали значительно превышает её диаметр. При уменьшении диаметра стержня происходит его искривление [2].

Г. Польцер (Германия) в 80-х годах предложил ряд устройств для фрикционного латунирования с относительно небольшими усилиями прижатия стержня [1]. В конструкциях этих устройств стержень вращается под углом к оси детали, обеспечивая постоянный линейный контакт. Недостатком предложенных конструкций является их низкая производительность.

В ПГУ предложен способ нанесения покрытий вращающимся кругом. При этом реализуется контакт детали и инструмента по линии, а производительность увеличивается за счёт контактирования детали и круга по большей длине. Из-за более интенсивной смены участков контактирующих поверхностей улучшаются условия образования покрытия. При контакте двух цилиндров по образующим уменьшается вибрация, и, следовательно, повышается сплошность покрытия. Появляется возможность применять способ для нанесения покрытий на плоскости и некоторые фасонные поверхности.

Согласно теории упругости Герца [3] напряжение в зоне контакта двух цилиндров с параллельными осями:

$$\sigma_{max} = 0,418 \sqrt{\frac{F \cdot E}{H} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}}$$

где  $F$  – усилие прижатия инструмента к детали, Н;  $E = 1,1 \cdot 10^5$  МПа – модуль продольной упругости для латуни;  $R_1$  – радиус обрабатываемой детали, мм;  $R_2$  – радиус инструмента, мм;  $H$  – высота круга, мм.

Усилие прижатия определится, как:

$$F = 5,72 \cdot \frac{H \cdot \sigma_{max}^2}{E} \cdot \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Поскольку производительность нанесения покрытия стержнем или кругом при прочих равных условиях (давление, частота вращения детали, подача, условия смазывания) определяется диаметром стержня  $d$  или высотой круга  $H$  соответственно, то приняв  $H=d$  можно определить снижение усилия прижатия. При обработке золотников гидрораспределителя диаметром  $d = 25$  мм латунным кругом  $D = 200$  мм усилие прижатия круга составляет  $F = 10 \dots 40$  Н, что в  $50 \dots 100$  раз меньше, чем при нанесении покрытий стержнем. Таким образом, при замене контакта на линейный при средних размерах инструмента и детали можно повысить производительность обработки в  $50 \dots 100$  раз или во столько же раз снизить усилие прижатия инструмента.

Схема разработанного в ПГУ устройства для фрикционно-механического нанесения покрытий с линейным контактом инструмента и детали представлена на рис. 1. Основание устройства, состоящее из плит 1 и 2, базируется на станине суппорта токарного станка. Инструменту 6 передаётся вращение от электродвигателя 3 через муфту 4 и редуктор 5. Поперечной подачей суппорта обеспечивается прижим инструмента 6 к вращающейся детали. Жидкая активная среда подаётся через пористый элемент воронки дозатора 7. Продольное перемещение суппорта обеспечивает продольную подачу инструмента и нанесение покрытия.

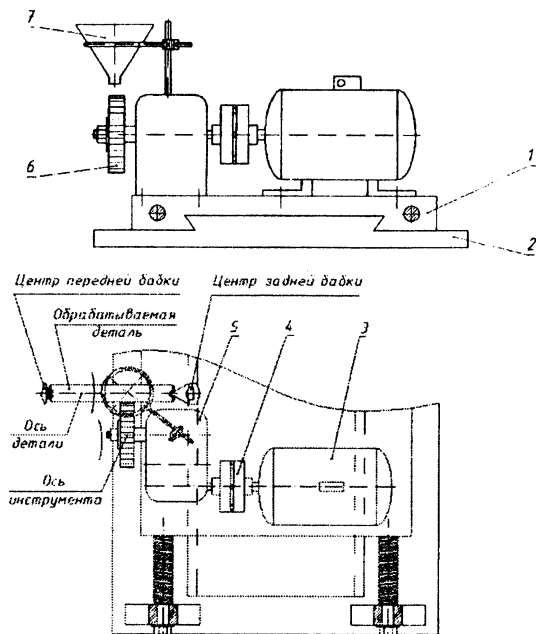


Рис. 1 Схема устройства для фрикционно-механического нанесения покрытий: 1 – подвижная подпружиненная плита, 2 – неподвижная плита, 3 – электродвигатель, 4 – муфта, 5 – редуктор, 6 – инструмент (медьсодержащий круг), 7 – дозатор для подачи глицерина

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гаркунов, Д.Н. Триботехника (конструирование, изготовление и эксплуатация машин): Учебник. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: “Издательство МСХА”, 2002. С. 420 – 473.

2. Андреева, А.Г., Бурмукулов, Ф.Х., Толоконников, В.И., Куксёнова, Л.И., Рыбакова, Л.М. Финишная антифрикционная безабразивная обработка как средство повышения срока службы машин и оборудования. // Долговечность трущихся деталей машин. М.: Машиностроение, 1990. Вып. 4. С. 34 – 59.

3. Скойбеда, А.Т. и др. Детали машин и основы конструирования: учебник. – Мн.: Выш. Шк., 2000, – С 15 – 19.

УДК 544.77.022.823+537.622

Мачалина М.В.

## МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ МАНГАНИТОВ КВАЗИДВОЙНОЙ СИСТЕМЫ $(1-x)\text{La}_{0,75}\text{Sr}_{0,25}\text{MnO}_3 - x\text{La}_{0,6}\text{Pb}_{0,4}\text{MnO}_3$

*Белорусский государственный технологический университет,  
Минск, Республика Беларусь*

**Научные руководители:** *канд. хим. наук доцент Шичкова Т.А.  
канд. тех. наук доцент Эмелло Г.Г.*

Методом Фарадея измерена удельная намагничённость насыщения твёрдого раствора манганита квазидвойной системы  $(1-x)\text{La}_{0,75}\text{Sr}_{0,25}\text{MnO}_3 - x\text{La}_{0,6}\text{Pb}_{0,4}\text{MnO}_3$ , синтезированного с использованием золь-гель метода.

Учитывая результаты предыдущих исследований по разработке золь-гель технологии синтеза твёрдых растворов манганитов лантана [1,2], а также возрастающий интерес к свойствам твёрдых растворов манганитов квазидвойных систем, целью данной работы явилось исследование магнитных свойств твёрдого раствора манганита квазидвойной системы  $(1-x)\text{La}_{0,75}\text{Sr}_{0,25}\text{MnO}_3 - x\text{La}_{0,6}\text{Pb}_{0,4}\text{MnO}_3$  (где  $x=0,25; 0,5; 0,75$ ), полученного с использованием золь-гель технологии. Способ приготовления порошков манганитов исследуемых составов золь-гель методом включал в себя стадии, описанные ранее [1].

Методом Фарадея была изучена температурная зависимость удельной намагничённости насыщения образцов твёрдых растворов указанного состава. Результаты показали, что величина удельной намагничённости насыщения, измеренная при 100К, т.е. величина  $\sigma_{100}$ , зависит как от температуры обжига порошков ксерогелей (температуры синтеза твёрдого раствора), так и от состава твёрдого раствора  $(1-x)\text{La}_{0,75}\text{Sr}_{0,25}\text{MnO}_3 - x\text{La}_{0,6}\text{Pb}_{0,4}\text{MnO}_3$ . Как видно из таблицы, для всех составов ( $x=0,25, 0,50, 0,75$ ) значение  $\sigma_{100}$  увеличивается с увеличением температуры обжига и достигает максимального значения для твёрдых растворов, синтезированных при термообработке порошков при 1100°C (в течение 1 часа). Следует отметить, что для твёрдых