

## ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

В. К. Ярошевич, А. И. Гуц

*Белорусский национальный технический университет, Минск*

Порошковые технологии нашли широкое применение при восстановлении деталей различной геометрической формы. Одним из наиболее эффективных способов нанесения покрытий является электроконтактное припекание [1].

Рассматриваемым способом можно наносить покрытия на плоские, цилиндрические (наружные и внутренние) и торцовые поверхности. Однако использование его для восстановления деталей со сложным профилем поверхности (сферические, конические) представляет определенные трудности. В настоящей работе приводится описание разработанных авторами способов и устройств, позволяющих реализовать возможности электроконтактного припекания для восстановления сферических и конических поверхностей.

Наиболее простая схема предусматривает обкатывание по детали роликового электрода, копирующего форму упрочняемой поверхности, с одновременной подачей порошка и импульсов сварочного тока в зону их контакта (рис. 1, а).

Получение покрытий на торцовых сферических поверхностях (толкателях, коромыслах и др.) осуществляется в форме из огнеупорного материала на машинах точечной сварки с помощью пуансона, копирующего форму упрочняемой поверхности (рис. 1, б).

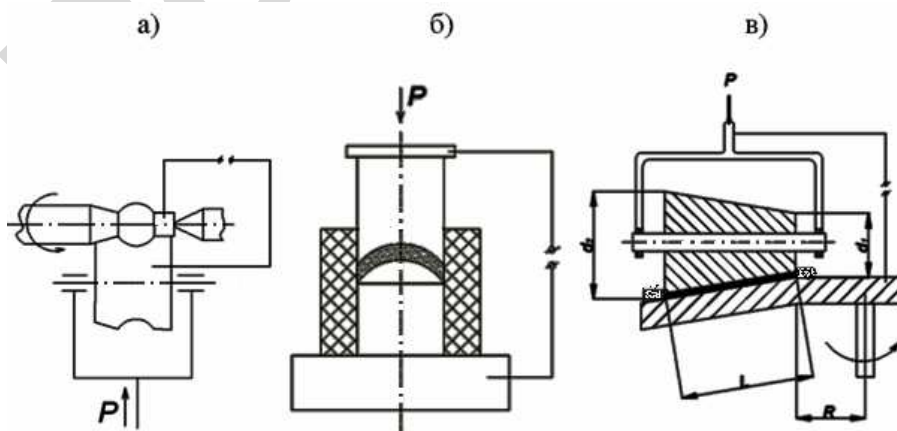


Рис. 1. Схемы нанесения покрытий на детали сложного профиля:  
а) тела вращения, б) торцовые сферические, в) конические

На коническую поверхность изделия покрытие можно нанести, используя устройство, изображенное на рисунке 1, в. Порошок размещают на вращающейся планшайбе и осуществляют одновременную обкатку изделия по порошку и пропускание импульсного электрического тока, при этом изделие устанавливают меньшим диаметром к оси вращения планшайбы.

Обкатывание изделия по планшайбе без проскальзывания осуществляется, если оно своим торцом с меньшим диаметром обкатывается по планшайбе по радиусу

$$R = \frac{L \cdot d_1}{d_2 - d_1}, \quad (1)$$

где  $L$  – длина образующей конуса, мм;  $d_1$  и  $d_2$  – меньший и больший диаметры конуса, мм.

Для реализации разработанного принципиального решения по нанесению порошковых покрытий на конические поверхности предложена конструкция установки [2].

При значительных размерах восстанавливаемых поверхностей сложной формы можно использовать узкий роликовый электрод, перемещающийся по траектории, копирующей профиль изделия (рис. 2, а). При этом роликовый электрод размещают между двумя подпружиненными дисками из электроизоляционного материала, создающими давление на порошок по краям токоведущего ролика и повышающими качество покрытия [2].

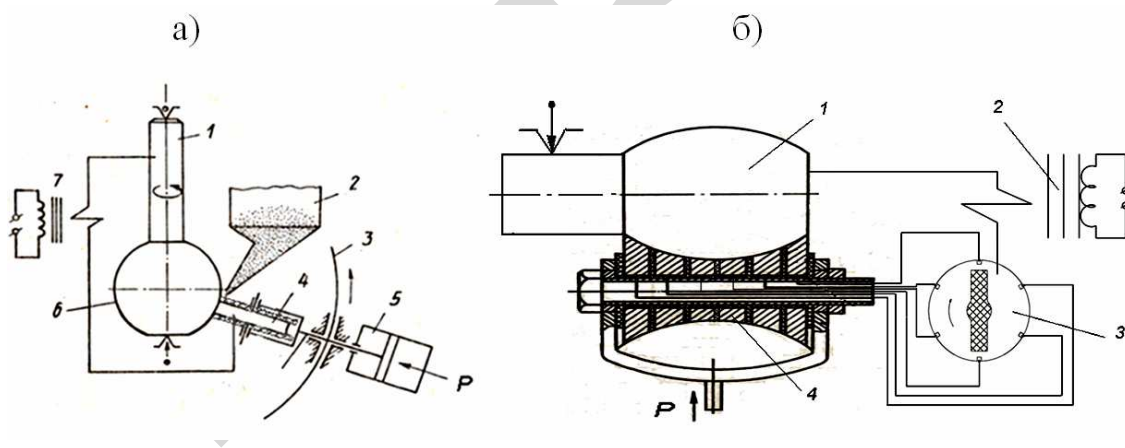


Рис. 2. Восстановление сферических поверхностей:  
а) одним роликовым электродом; б) набором электродов

Перемещение роликового электрода по копиру осуществляется с помощью привода, обеспечивающего перемещение электрода по винтовой линии по всей длине сложнопрофильной поверхности.

Нанести покрытие на такие же или аналогичные по конструкции детали можно и без копирного устройства, используя метод попеременного включения роликов в работу (рис. 2, б). Выполнение роликового электрода из

отдельных секций и поочередное подключение их к источнику импульсного электрического тока обеспечивает возможность нанесения покрытий на поверхности практически любого сложного профиля.

Таким образом, электроконтактное припекание порошков обладает широкими технологическими возможностями (позволяет наносить покрытия на поверхности практически любой формы), отличается высокой производительностью и низкой энергоемкостью, что дает основание рекомендовать его для широкого использования в машиностроении и в ремонтном производстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамович, Т. М. Теория и практика припекания порошков / Т. М. Абрамович [и др.]. – Таганрог: ТГПИ, 2008. – 320 с.
2. Ярошевич, В. К. Электроконтактное припекание порошковых покрытий и обеспечение стабильности их свойств / В. К. Ярошевич // Вест. БНТУ. – 2009. – № 1. – С. 18 – 21.

**УДК 621.793:536.42**

### **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТОНКОСТЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

**В. К. Ярошевич**

*Белорусский национальный технический университет, Минск*

*Предложены способы восстановления тонкостенных деталей автомобильных двигателей.*

Одним из путей сбережения ресурсов является восстановление деталей, которые до недавнего времени подлежали замене новым. Это в первую очередь относится к бронзовым втулкам, широко применяемым в конструкциях автомобилей (втулки распределителя, верхней головки шатуна, поворотного кулака и др.). Их восстановление возможно с сохранением исходных свойств материала детали при использовании магнитно-импульсного метода напрессовки порошка на наружную поверхность и последующего спекания детали с напрессованным слоем.

Перспективность способов магнитно-импульсного формирования покрытий обусловлена возможностью создания большого (до 1000 МПа) динамического давления на порошковый слой, разнообразием форм восстанавливаемых деталей, высокой производительностью процесса [1]. Прессование порошкового слоя по данной технологии производится на магнитно-импульсных установках (МИУ), рабочим инструментом которых служит многовитковый индуктор соленоидного типа, а формообразование