

**Результаты нанесения хромового покрытия электролитом  
на основе ДМСО**

Состав электролита		Микротвер- дость, ГПа	Выход по току, %	Внутреннее напряжение, МПа	Внешний вид
CrO <sub>3</sub>	ДМСО				
150	850	7,8	82	5,5	Блестящий
200	800	8,0	87	5,0	Блестящий
250	750	8,5	69	5,2	Молочный

**Литература:**

1. Ярошевич, В.К., Савич, А.С., Казацкий, А.В. Технология ремонта автомобилей. –Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 392 с.
2. RU 2187586 С1, 08.20.2000.
3. Какуевицкий, В.А. Восстановление деталей автомобилей новыми способами гальванических покрытий. – М., 1998. – 57 с.

УДК 629.11

**СОВМЕЩЕННАЯ ГАЛЬВАНМЕХАНИЧЕСКАЯ  
ОБРАБОТКА – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ**

*Беспалый Александр Васильевич*

*Научный руководитель – д-р.техн.наук, проф. В.К.Ярошевич  
(Белорусский национальный технический университет)*

В работе приведен способ и установка для восстановления нижних головок шатунов железнением с одновременным хонингованием.

При ремонте автомобилей электролитические покрытия применяются для восстановления деталей.

Особо перспективен для ремонтного производства процесс совмещения гальванического наращивания изношенных поверхностей и их механической обработки, который позволяет значительно уменьшить

трудоемкость подготовительных операций, увеличить скорость электроосаждения металла. Сущность метода заключается в одновременном сочетании электролитического осаждения и механического формообразования рабочей поверхности детали. Механическое активирование покрытия в процессе его формирования препятствует дендритообразованию и позволяет в десятки раз повысить производительность процесса осаждения и толщину покрытия.

Установка железнения с одновременным хонингованием отверстий применяется для восстановления нижних головок шатунов двигателей ЗИЛ-130 и ЗМЗ-53.

Установка электролитического наращивания с одновременным хонингованием состоит из вертикально-хонинговального станка, поддона для сбора электролита со смонтированным в нем приспособлением для крепления шатунов в плавающем зажиме, ванны с электролитом, кислотостойкого насоса, выпрямителя и пульта управления. Электролит подается от насоса к приспособлению и сливается из поддона в ванну по кислотостойким шлангам.

Основным элементом установки является хонинговальная головка-анод. Она выполняет функции обрабатывающего инструмента детали и анода при электроосаждении. Головка-анод изготавливается из титановых сплавов, так как при работе в агрессивной среде кислых электролитов под действием тока другие материалы подвергаются коррозии. Для осуществления процесса электроосаждения в корпусе хонинговальной головки, в пазы между башмаками залиты свинцовые сегменты (рис. 1).

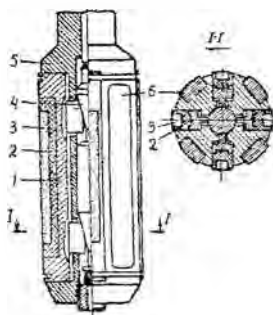


Рис. 1. Хонинговальная головка-анод:

- 1 - башмак; 2 - изолирующая прокладка; 3 - алмазный хонинговальный брусок;  
4 - конус; 5 - корпус; 6 - свинцовые сегменты

Технологический процесс предусматривает электроосаждение из серно-кислого электролита, в который вводят серно-кислое железо 350 г/л, серно-кислый алюминий 135 г/л.

Железнение с одновременным хонингованием состоит из следующих основных переходов: предварительное декапирование с хонингованием, железнение с одновременным хонингованием, окончательное хонингование. Операцию выполняют на установке при частоте вращения шпинделя 100-150 об/мин, скорости возвратно-поступательного движения 5-8 м/мин. В качестве смазочно-охлаждающей жидкости используют электролит железнения, который применяется и при электроосаждении.

Предварительное хонингование производят при давлении 0,6 – 0,8 МПа. По окончании снижают давление брусков на обрабатываемую поверхность до 0,3 – 0,4 МПа. Хонинговальная головка при этом продолжает работать. Включают ток обратной полярности  $D_k=50 - 80 \text{ А/дм}^2$ , (деталь – анод, хонинговальная головка – катод) и выполняют анодную обработку. Продолжительность процесса декапирования 5 – 10 с.

Железнение производится сразу после декапирования. Для этого меняют полярность электрического тока (деталь становится катодом, хонинговальная головка – анодом) и устанавливают плотность тока 100 – 140 А/дм<sup>2</sup>. Давление брусков снижают до 0,015 – 0,025 МПа. Продолжительность железнения зависит от износа отверстия и режимов обработки и составляет в среднем для шатунов 7 – 10 мин.

Окончательное хонингование выполняют после выключения тока. Давление брусков на обрабатываемую поверхность увеличивают до 0,6 – 0,8 МПа. Продолжительность обработки 10 – 20 с в зависимости от припуска на обработку.

Исследования показали, что микротвердость железных покрытий (4800 – 5800 МПа), нанесенных гальваномеханическим способом, выше таких же по составу покрытий, полученных из электролитов при ваннных методах электроосаждения. При использовании этого способа увеличивается прочность сцепления покрытия с основой. В 10 – 15 раз возрастает скорость осаждения железных покрытий из серно-кислых электролитов благодаря возможности увеличения допустимой плотности тока. Одновременно уменьшается энергоемкость процесса электроосаждения, упрощается технология, освобождается персонал.

## Литература

1. Ярошевич, В.К., Савич, А.С., Казацкий, А.В. Технология ремонта автомобилей. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 392 с.
2. Какуевичкий, В.А. Восстановление деталей автомобилей новыми способами гальванических покрытий. – М., 1998. – 57 с.

УДК 629.113.004.67

### **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АВТОРЕМОНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

*Метельский Дмитрий Александрович  
Научные руководители – доцент А.С. Савич,  
д-р техн. наук, проф. В.К. Ярошевич  
(Белорусский национальный технический университет)*

В статье описан способ восстановления коленчатых валов активированной дуговой металлизацией, которая позволяет получать высокоэкономичные износостойкие покрытия, при этом не оказывая влияния на усталостную прочность материала.

В настоящее время применяются различные технологии восстановления деталей в зависимости от условий эксплуатации автомобилей. Однако далеко не все из них могут применяться для восстановления тяжело нагруженных деталей, таких как коленчатые валы дизельных двигателей.

Небольшой нагрев восстанавливаемой детали, минимальное снижение усталостной прочности; обеспечение твердости, износостойкости и прочности сцепления нанесенного слоя металла – вот основные требования к способу восстановления. Им удовлетворяет способ напыления проволочных материалов методом активированной дуговой металлизации. Он характеризуется существенным повышением аэродинамической силы распыляющей струи, действующей на частицы жидкого металла, и снижением среднего размера частиц в 4...7 раз по сравнению с традиционной дуговой металлизацией, что обеспечивает более высокую плотность покрытия.

Высокая скорость перемещения металлизатора относительно поверхности детали, позволяет получать покрытия с высокими