

УДК 631.3.02

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ
ЭЛЕКТРОИСКРОВОЙ НАПЛАВКОЙ
RESTORATION OF THE CASE DETAIL SOFCARS
ELECTRIC SURFACE

В.А. Протасевич¹, канд. техн. наук, доц.,

А. В. Бодиловский², канд. техн. наук, доц.,

¹Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

²Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Республика Беларусь

V. Protasevich¹, Ph.D. in Engineering, Associate professor,

¹BelorussianNationalTechnicalUniversity, Minsk, Republic of Belarus

A. Bodilovsky², Ph.D. in Engineering, Associate professor,

Belarusian State Agrarian Technical University,
Minsk, Republic of Belarus

Аннотация. На основе анализа эффективности электроискровой наплавки показана перспектива применения способа для восстановления изношенных посадочных поверхностей подшипниковых узлов.

Annotation. On the basis of the analysis of the efficiency of electric-spark surfacing, the prospect of applying the method for restoring worn-out seating surfaces of bearing units is shown.

Ключевые слова: электроискровое упрочнение и восстановление в авторемонтном производстве.

Key words: electrospark hardening and restoration in car repair production.

ВВЕДЕНИЕ

Среди многих способов восстановления деталей, применяемых в авторемонтном производстве, электроискровая наплавка пока не имеет широкого распространения. Известно, что при эксплуатации автомобильной техники около 50% её корпусных деталей переходят в неработоспособное состояние при износах посадочных мест и подшипниковых узлов, не превышающих 0,10 мм. К корпусным деталям

относятся блоки и головки цилиндров двигателей, картеры коробок передач, ведущих мостов и сцеплений, крышки распределительных шестерен, корпуса масляных, топливных и водяных насосов которые чаще всего изготавливаются из серого чугуна или ковкого чугуна и алюминиевых сплавов. Корпусные детали относятся к ресурсным деталям, качество восстановления которых определяет послеремонтную надежность всего агрегата. В виде запасных частей цена корпусных деталей превышает стоимость капитального ремонта отдельных агрегатов, что подчеркивает актуальность их восстановления.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ

Существенным преимуществом электроискрового восстановления изношенных деталей является возможность не только наращивать покрытия различных металлов и твердых сплавов, но и значительно упрочнять рабочие поверхности деталей. Перспективным способом восстановления с одновременным упрочнением посадочных мест корпусных деталей с таким износом, является метод электроискровой наплавки (наращивания). Существенным преимуществом электроискрового наращивания является возможность наносить покрытия из различных металлов и твердых сплавов, что значительно повышает износостойкость деталей. Однако средняя толщина наплавляемого слоя 0,10 мм, но даже и при этой толщине можно восстанавливать изношенные посадочные поверхности подшипниковых узлов как на стальных валах, так и в корпусных деталях из серого чугуна или ковкого чугуна (картерах, ступицах и др.), износ которых обычно не превышает 0,10 мм. Применение электроискрового способа для восстановления указанных деталей экономически эффективнее способов восстановления дополнительными ремонтными деталями, электродуговой наплавки, металлизации напылением и гальваническими покрытиями. Основными достоинствами электроискровой обработки (ЭИО) металлов в газовой среде является возможность управлять фазовым составом покрытия, используя в качестве электродных материалов разнообразные металлы, их сплавы, карбиды, нитриды, бориды, силициды, получать заданную твердость, в

*Секция «ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
АВТОМОБИЛЕЙ»*

том числе меняющуюся по глубине покрытия, возможность обрабатывать только локальные места без нагрева всей массы детали [1].

Покрытия, образованные ЭИО, отличаются мелкодисперсной структурой, прочным сцеплением с материалом основы, а также высокой сопротивляемостью схватыванию и коррозии, благодаря формированию «рабочего слоя», представляющего собой квазиравновесную систему, поверхностная энергия которой близка к нулю.

Метод обладает специфическими особенностями: [2]

- материал электрода может образовывать на поверхности детали прочно сцепленный с поверхностью слой покрытия, без границы раздела между нанесенным материалом и металлом основы с диффузией элементов материала электрода в материал детали;

- обработку можно осуществлять в строго указанных местах (радиусом от долей миллиметра), не защищая при этом остальную поверхность детали;

- отсутствует нагрев детали (вызывающий изменение физико-механических свойств материала детали и ее структуры) в процессе обработки;

- возможность использовать в качестве обрабатываемых материалов любые токопроводящие материалы (как чистые металлы, так и их сплавы, металлокерамические композиции, тугоплавкие соединения и т.п.).

- отсутствие необходимости специальной предварительной, подготовки обрабатываемой поверхности;

- обеспечение экологической чистоты окружающей среды;

Как правило, электроискровое покрытие: получается достаточно равномерным, так как за одну секунду обработки переносится от 100 до 400 порций электродного материала[3]. Следовательно, для нанесения покрытия из карбида вольфрама толщиной 20...30 мкм на площадь 1 см² (с учетом коэффициента переноса материала электрода) необходимо 24–30 тысяч импульсов и 4–5 минут обработки. Поверхностный слой, образующийся в процессе ЭИО, состоит обычно из трех зон: зоны прилипших частичек распыленного металла, «рабочего» слоя и зоны термического влияния. Появление зоны термического влияния под рабочим слоем является следствием воздействия

*Секция «ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
АВТОМОБИЛЕЙ»*

высоких температур и газодинамических сил на поверхностный слой основного материала.

Основными факторами, определяющими прочность сцепления покрытия с основой и ее контактную усталость, являются хрупкость и монолитность нанесенного слоя. Как правило, ЭИО покрытия выдерживают значительные ударные нагрузки и изгибы, не разрушаясь и не отслаиваясь от основы. Микротвердость поверхности и глубина зоны термического влияния зависит от энергии единичных искровых импульсов.

Экспериментально установлено, что при ЭИО сталей и чугунов твердым сплавом Т15К6 на режимах с длительностью импульса 40–150 мкс и энергией разряда 1,0 Дж достигается наибольшая микротвердость при минимальной толщине диффузионной (переходной) зоны. Кроме того, с увеличением энергии и длительности разряда твердость поверхностных слоев, сформированных из сплавов ТК и ВК, остается неизменной, но толщина переходного слоя увеличивается. Выполненная циклическая обработка электродами из твердых сплавов позволила увеличить толщину покрытия до 0,15 мм и гарантированно обеспечить восстановление посадочных поверхностей корпусных деталей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для восстановления посадочных отверстий в корпусных деталях автомобильных агрегатов методом ЭИО при небольших износах (до 0,1мм) рекомендуется применять электроды из твердых сплавов Т15К6 или ВК6 на режимах с длительностью импульса 40–150 мкс и энергией разряда 1,0 Дж. При более значительных износах рекомендуется увеличивать величину энергии разряда, длительность импульса и количество полных циклов ЭИО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Игнатенко Э.Л., Верхотуров А.Д. Маркин М.З. Формирование поверхностного слоя при электроискровом легировании легкоплавкими металлами // Электронная обработка материалов, 1979, №3. – С. 26–29.

Секция «ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
АВТОМОБИЛЕЙ»

2. Электроискровые технологии восстановления и упрочнения деталей машин и инструментов (теория и практика) / Бурумкулов Ф.Х., Лезин П.П., Сенин П.В., Иванов В.И., Величко С.А., Ионов П. А. – Саранск: Тип. «Крас. Окт.», 2003. – 504 с.

3. Лазаренко Н.И. «Электроискровое легирование металлических поверхностей». М.: Машиностроение, 1976. – 45 с.

Представлено 17.05.2019

УДК 669.018.25:621.793.16

УПРОЧНЕНИЕ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА И ДЕТАЛЕЙ
АВТОМОБИЛЕЙ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫМИ
ПОКРЫТИЯМИ

HARDENING OF CUTTING TOOLS AND CAR PARTS
VACUUM-PLASMA COATINGS

В.А. Лойко, канд. техн. наук, доц.,

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

V. Loiko, Ph.D. in Engineering, Associate professor,
Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Аннотация. Предложены параметры формирования даны рекомендации по составу и конструкции покрытий. Приведены ограничительные условия нанесения вакуумно-плазменного покрытия для упрочнения режущего инструмента и деталей автомобилей.

Abstract. The proposed parameters for the formation of recommendations on the composition and design of coatings. The limiting conditions for applying a vacuum-plasma coating for hardening the cutting tool and car parts are given.

Ключевые слова: упрочнение, режущий инструмент, деталь автомобиля, твердость, покрытие, структура, температурный интервал.

Key words: hardening, cutting tool, car detail, hardness, coating, structure, temperature range.