

УДК 629.013

И.И. Пирч, доцент, канд. техн. наук,**Г.Ю. Бурлакова, ст. преподаватель***Приазовский государственный технический университет**ул. Университетская, 7, г. Мариуполь, Украина, 87500***ВОССТАНОВЛЕНИЕ И РЕМОНТ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА**

Показаны возможности процесса плазменного поверхностного упрочнения для повышения износостойкости и работоспособности изношенных деталей автомобильного транспорта.

Ключевые слова: изношенные детали, упрочнение, покрытие, технология.

Постановка проблемы. Деталям автомобильного транспорта предъявляется два основных требования: они должны быть достаточно вязкими, чтобы не разрушаться хрупко, и достаточно прочными, чтобы выдерживать заданную нагрузку. В большинстве случаев деформации деталей под действием нагрузок должны быть минимальными, следовательно, предпочтительны высокие модули упругости. Для повышения служебных характеристик материалов необходимо использовать специальные методы обработки, позволяющие получить в объеме металла композитную структуру, сочетающую высокие ударную вязкость и прочность.

Анализ последних достижений и публикаций. Ранее для разработки плазменного поверхностного упрочнения изношенных деталей автомобильного транспорта авторами проведен комплекс исследований по влиянию режимов упрочнения на эксплуатационные характеристики материалов: износостойкость, усталостная прочность. Оценены размеры зоны термического влияния по ширине и глубине. [1]

Цель работы. Разработка технологического комплекса для плазменного упрочнения деталей автомобильного транспорта, Оценка влияния плазменного поверхностного упрочнения на эксплуатационные характеристики напыленных покрытий.

Материалы и результаты исследования. Для разработки технологии плазменного поверхностного упрочнения изношенных деталей автомобильного транспорта проведен комплекс исследований по влиянию режимов на эксплуатационные характеристики материалов.

Для генерирования плазменного потока энергии использован плазмотрон косвенного действия с секционированными межэлектродными вставками с диаметром отверстия сопла 6 мм (патент № 1815067) [2].

Упрочнение материалов выполнялось на режимах, обеспечивающих максимальное повышение твердости без оплавления поверхности: ток дуги $I_d=300...400\text{A}$, скорость перемещения плазмотрона $V_p=20...50\text{ м/час}$, расход плазмообразующего газа аргона $Q_{Ar}=0,63\cdot 10^{-3}\text{ м}^3/\text{с}$. Размеры зоны термического влияния определились по результатам замеров микротвердости (с шагом 0,1 мм на приборе ПМТ-3) на темплетях в поперечном сечении упрочненных образцов в центре зоны термического влияния по направлению от поверхности до исходной структуры (глубина) и на поверхности образцов в направлении, перпендикулярном к направлению обработки (ширина). [3,4,5]

При плазменной поверхностной обработке деталей относительно небольшой массы температура последних к концу обработки может возрастать настолько, что режим термообработки выходит за пределы образования закалочных структур. В таких случаях прибегают к водяному охлаждению с помощью спрейерных (душирующих) устройств.

Оборудование для упрочнения тел вращения (шкивы, ролики, колеса, коленчатые валы т.п.) показано на рисунку 1, общий вид плазменного технологического комплекса — на рисунку 2.

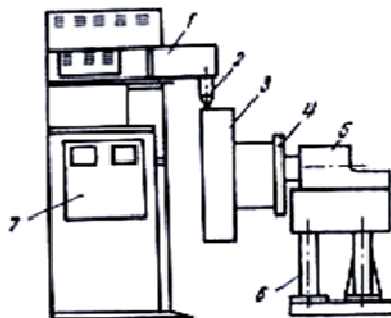


Рисунок 1 – Оборудования для упрочнения тел вращения: 1-механизм перемещения плазмотрона; 2-плазмотрон; 3- тело вращения; 4-патрон; 5- вращатель; 6-стол; 7-пульт управления

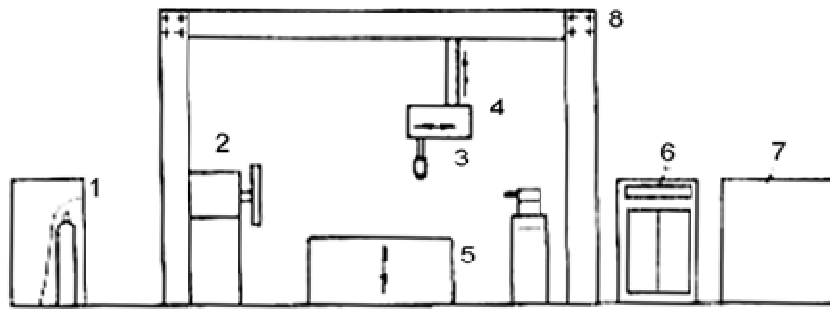


Рисунок 2 – Общий вид плазменного технологического комплекса: 1- блок газового обеспечения; 2-вращатель; 3-плазматрон; 4-механизм перемещения плазматрона; 5-стол; 6-источник питания; 7-блок водяного обеспечения; 8-кабельшланговый пакет

При проектировании оборудования для плазменного упрочнения необходимо обеспечить не только реализацию технологии упрочнения, но и комплексной механизации и автоматизации процесса. В условиях производства с большим числом типоразмеров, близких по форме и параметрам деталей, когда для каждой партии необходимо изменять режим упрочнения, целесообразно использовать роботы с позиционно-контурной и контурной системами управления, благодаря которым можно, изменяя программу, легко переходить от одной партии деталей к другой, а также обеспечивать требуемые характеристики упрочненной зоны. Создан и эксплуатируется роботизированный технологический комплекс (РТК) плазменного упрочнения..

РТК оснащен универсальным роботом с электромеханическим приводом и системой управления от ЭВМ. Высокая точность позиционирования робота ($\pm 0,1$ мм) позволяет обеспечить минимальные отклонения расчетной траектории перемещения плазматрона вдоль упрочняемой поверхности.

Технологические характеристики плазменного упрочнения, как в случае упрочнения непрерывной или импульсной плазменной струей (дугой), зависят от скорости обработки, энергетических параметров плазменно-дугового генератора, свойств обрабатываемого материала, схем обработки и т. п.

Плазменное поверхностное упрочнение позволяет повысить эксплуатационные характеристики напыленных покрытий [2]. Наиболее важные из этих характеристик — прочность сцепления подложки с покрытием, а также его износостойкость. Влияние плазменного упрочнения на указанные характеристики установлено как для нелегированных, так и высоколегированных металлизационных покрытий. Их микроструктура отличается крупнозернистостью и анизотропностью, четко выраженной слоистостью, а высокий градиент свойств на границе подложка — покрытие существенно снижает прочность сцепления.

Под воздействием высококонцентрированного нагрева микроструктура становится мелкодисперсной с равномерно распределенными карбидами легирующих элементов. Особенно благоприятны изменения происходят в пограничной зоне «подложка — покрытие»

Основное из них — выравнивание свойств в этой зоне как со стороны покрытия, так и изделия. Устраняется характерный для такого типа соединений скачок микротвердости, способствующий отслоению покрытий

Для оценки механических свойств и эксплуатационных характеристик покрытий осуществляли напыление проволоками сплошного сечения и порошковыми диаметром 2 мм, используя металлизатор ЭМ — 15. Режимы напыления: ток дуги — 240—260 А, напряжение 30—32 В, давление воздуха 0,5 МПа, расстояние до напыляемой поверхности 120 мм. Далее осуществляли упрочнение напыленного слоя без его оплавления.

Испытания показали, что после упрочнения прочность сцепления напыленного слоя с деталью повысилась на 20—25%, достигнув 40 МПа. Износостойкость слоя повысилась в 1,3—1,4 раза.

Металлизационные покрытия, упрочненные поверхностной плазменной обработкой, используются при восстановлении быстроизнашивающихся деталей автомобильного транспорта

Выводы. Одним из наиболее простых, доступных и дешевых способов восстановления изношенных деталей автомобильного транспорта является электродуговая наплавка экономнолегированным материалом 30ХГСА.

Дальнейшее увеличение износостойкости и ресурса работы восстановленных наплавкой изношенных деталей возможно поверхностной плазменной обработкой.

Износостойкость деталей автомобильного транспорта, как новых, так и подвергнутых восстановительной наплавке и плазменному упрочнению, может быть повышена в 1,5...2,0 раза.

Плазменное поверхностное упрочнение позволяет повысить эксплуатационные характеристики напыленных покрытий.

Разработана технология и оборудование для поверхностного плазменного упрочнения. Даны практические рекомендации по выбору режимов упрочнения.

Библиографический список использованной литературы

1. Пирч И.И. Влияние плазменного упрочнения на эксплуатационные характеристики материалов, применяемых в автотранспортной технике / И.И. Пирч, Г.Ю. Бурлакова // Вестник ВНУ им. В.Даля. — 2009. — № 11 (141). — С. 115–118.
2. Плазменное поверхностное упрочнение / И.И. Пирч [и др.]. — К. : Техніка, 1990. — 109 с.
3. Тылкин М.А. Справочник термиста ремонтной службы / М.А. Тылкин. — М. : Металлургия, 1981. — 650 с.
4. Технология механизированной наплавки / И.И. Фрумин и [др.]. — М.: Высшая школа, 1965. — 306 с.
5. Бренштейн Я.М. Термомеханическая обработка стали / Я.М. Бренштейн. — М. : Машиностроение, 1983. — 269 с.

Поступила в редакцию 6.05.2011 г.

Пірч І.І., Бурлакова Г.Ю.. Відновлення і ремонт зношених деталей автомобільного транспорту

Показано можливості процесу плазмового поверхневого зміцнення для підвищення зносостійкості і працездатності зношуваних деталей автомобільного транспорту.

Ключові слова: зношені деталі, зміцнення, режим термообробки, технологія.

Pirch I.I., Burlakova G.U. Renewal and threadbare component of motor transport overhaul

Possibilities of process of the plasma superficial work-hardening are shown for the increase of wearproofness and capacity of threadbare details of motor transport.

Keywords: threadbare details, work-hardening, mode of heat treatment, technology.