

Контроль качества изделия осуществляется измерением толщины слоя износостойкого покрытия, определением дефектов и физико-механических свойств. Применяемые износостойкие материалы характеризуются следующими показателями физико-механических свойств: твердость не менее 50 НРС; ударная вязкость 50 -75 кДж/м²; относительная износостойкость по сравнению с эталоном (сталь 45) 3-6; прочность сцепления в биметалле (основа – износостойкое покрытие) ограничивается пределом прочности присадочного сплава на растяжение и составляет не менее 200–220 МПа.

Использование технологии диффузионного намораживания в производственных условиях республики позволит сократить не менее, чем в 2–4 раза расход металла на изготовление почворезущих элементов. Технический уровень технологии диффузионного намораживания превосходит по основным факторам (производительности, экономичности и качеству) широко применяемые индукционную, дуговую точечную, плазменную и наплавку в среде защитных газов и флюсов. Затраты на производство почворезущих элементов с применением диффузионного намораживания износостойкими сплавами окупаются в месячный срок.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ И УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ НАПЛАВКОЙ

Капцевич В.М., Кожуро Д.Л.

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
газета "Компьютерные Вести"*

Современные условия функционирования ремонтных предприятий Минсельхозпрода РБ предопределяют необходимость принятия решений, связанных с применением оптимальных технологий ремонта деталей сельскохозяйственной техники с учетом ограничений сырьевой базы в стране. Очевидно, что при отсутствии запасных частей, восстановление деталей является вынужденной мерой. Однако последнее – экономически целесообразно, так как восстановление и упрочнение деталей – основа ресурсо- и энергосбережения в народном хозяйстве.

В настоящее время при восстановлении и упрочнении деталей применяются различные технологические процессы. Многообразие их объясняется тем, что ни один из них не может претендовать на универсальность. Это связано с разнообразием видов изнашивания и условий работы машин, что обуславливает необходимость разработки новых прогрессивных процессов восстановления и упрочнения изделий.

Для восстановления и упрочнения деталей сельскохозяйственной техники весьма перспективными являются электрофизические методы, основан-

ные на использовании концентрированных потоков энергии. Электромагнитная наплавка (ЭМН) легирующих порошков на железной основе импульсами электрических разрядов в магнитном поле является одним из них.

Метод разработан белорусскими учеными, однако, из-за недостаточной изученности, он еще не нашел широкого применения в ремонтном и машиностроительном производствах, в связи с чем в настоящее время глубоко исследуется на кафедре технологии металлов БАТУ.

В зависимости от режима наплавки и химического состава порошка процесс позволяет получать покрытия толщиной до 0,5 мм или до 1 мм на диаметр, твердостью до 64 HRC, пористостью до 10% и шероховатостью поверхности наплавки по параметру Ra = 25–32 мкм.

Процесс ЭМН состоит из 4-х фаз: 1 – формирование многоэлектродной системы из зерен ферропорошка в рабочей зоне; 2 – генерация и развитие электрического разряда, плавление порошка; 3 – перенос капель расплава порошка на обрабатываемую поверхность; 4 – взаимодействие наплавляемого материала с основой, формирование покрытия. Каждая из фаз характеризуется своими входными и выходными параметрами и определяется физическими процессами и конструктивными особенностями исполнительных механизмов.

В результате ЭМН на обрабатываемой поверхности образуется упрочненный слой, состоящий из покрытия со структурой литого металла, диффузионного переходного слоя и зоны термического влияния, представляющей термоупрочненную часть основы.

Покрытия при ЭМН формируются в условиях сверхбыстрого охлаждения расплавленных порошковых частиц, имеют гетерогенную структуру, состоящую в основном из пересыщенных твердых растворов легирующих элементов порошка в α - и γ -железе. Выявлено, что в наплавленном слое формирование текстуры в сочетании с повышенной плотностью дефектов кристаллического строения основных фаз, дисперсных равномерно распределенных карбидов и интерметаллидов происходит в процессе закалки из жидкого состояния.

Перспективна ЭМН с поверхностным пластическим деформированием (ЭМН с ППД). Повышается плотность и однородность покрытия, увеличивается в 1,3–3 раза толщина упрочненного слоя за счет расширения зоны термического влияния.

Установлено, что покрытия из порошков P6M5Ф3; Fe-V; C-300 имеют максимальную микротвердость. Следует отметить, что за счет ППД микротвердость повышается в связи с переходом остаточного аустенита в мартенсит и частичным распадом последнего с выделением дисперсных карбидов.

Проведенные исследования показали, что износостойкость покрытий, полученных ЭМН, зависит от режима наплавки и химического состава мате-

риала порошка. Износостойкость покрытий, полученных ЭМН с ППД, на 20–30% выше износостойкости покрытий, полученных только наплавкой. Наибольшей износостойкостью обладают покрытия из порошков типа Р6М5К5; С-300, износостойкость которых в 1,7–2 раза больше для ЭМН и в 2–2,6 раза – для ЭМН с ППД по сравнению с эталоном (сталь 45 нормализованная и закаленная с нагрева ТВЧ на глубину 1,2–1,6 мм до 52–54 HRC).

Известно, что валы и оси в большинстве случаев лимитируют ресурс узлов и агрегатов сельскохозяйственной техники. Коэффициент их восстановления при капитальном ремонте машин составляет 0,25–0,90. У валов наиболее часто дефекты проявляются на посадочных поверхностях. Поверхности под подшипники восстанавливают при износе более 0,017–0,06 мм; поверхности неподвижных соединений (места под ступицы со шпоночными пазами) – при износе более 0,04–0,13 мм; поверхности под уплотнения – при износе более 0,15–0,20 мм. Из всей совокупности восстанавливаемых поверхностей валов и осей 46% изнашивается до 0,3 мм. Поэтому для восстановления валов и осей эффективно применять ЭМН и ЭМН с ППД.

Работа выполнялась при финансовой поддержке Белорусского фонда фундаментальных исследований, проект Т96-105.

ОСНОВЫ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

Иванов В.П.

ОАО Полоцкий завод "Проммашремонт"

Основной источник экономической эффективности капитального ремонта машин заключается в восстановлении изношенных деталей за счет использования их доремонтных форм и материалов.

Суть восстановления изношенных деталей состоит в возвращении им утраченной части материала из-за изнашивания и значений свойств, изменившихся за время эксплуатации. К таким свойствам относятся твердость и износостойкость трущихся поверхностей, сплошность материала, форма, размеры, взаимное расположение и шероховатость рабочих поверхностей, усталостная прочность, жесткость и распределение массы детали относительно оси вращения. Многократно повторяющийся процесс восстановления детали должен быть построен оптимальным образом по критерию расхода производственных ресурсов (материальных, трудовых и энергетических) при учете установленных ограничений по производительности и качеству.

Изношенная деталь ремонтного фонда на пути своего превращения в годную деталь в результате технологических воздействий на нее исполните-