



НТУУ «Киевский политехнический институт». **В.В. Перемитько** (Днепродзержинский гос. техн. ун-т) защитил 22 декабря 2014 г. докторскую диссертацию на тему «Теоретические основы и технологическая реализация адаптационного восстановления деталей ходовой части дорожных машин».

В диссертации решена научно-техническая проблема повышения срока эксплуатации деталей ходовой части дорожных машин на гусеничном ходу за счет повышения износостойкости и качества наплавленного металла, повышения производительности восстановления и экономии материальных ресурсов.

Несмотря на большой объем деталей гусеничного движителя, подлежащих реновации, отсутствует единое направление в технологии их восстановления. По установившейся практике последнее выполняется чаще всего дуговой наплавкой. Выбор наплавочных материалов проводится в большинстве случаев без учета условий последующей эксплуатации машин и характеристик абразивного потока в зоне контакта деталей.

Проведены экспериментальные исследования усилий, действующих на опоры катков ходовой части бульдозера. Определены детали, воспринимающие наибольшие нагрузки в типовых режимах эксплуатации машин. Для прогнозирования интенсивности изнашивания изучены изменения распределения твердости и микротвердости по глубине деталей в процессе их работы. Исследован характер износа траков и опорных катков по изменению линейных размеров площади поперечного сечения. Определено, что опытная установка с двубортным расположением первого (переднего) катка приводит к уменьшению износа реборд большинства катков с обеих сторон и увеличению износа беговых дорожек.

Разработан метод исследования контактного взаимодействия деталей ходовой части при работе дорожных машин, позволивший установить влияние гранулометрического состава абразивного потока, зазора между контактирующими поверхностями и перекоса гусеничного полотна на изменение интенсивности и механизм изнашивания. При увеличении зазора меж деталями свыше 5...7 мм ослабевает зависимость интенсивности изнашивания от размера абразивных частичек. В пределах угла поворота опорного катка относительно трака гусеничного полотна до 25° поверхностный слой изнашивается по механизму микрорезания, в диапазоне 30...80° наблюдается смешанный механизм микрорезания и пластического передеформирования, а при критических и малых углах (5...10°) — резания. Установлено, что

при контактировании мелкого абразива (диаметром до 0,1 мм) с поверхностью детали износ будет незначительным. При попадании в контакт абразива размером 0,1...0,315 мм износ растет линейно, несмотря на изменение механических свойств металла. Изнашивание металла абразивными частичками диаметром 0,4...1,0 мм происходит неоднозначно, на что влияют одновременно несколько факторов: механические свойства, форма абразива, угол захватывания частичек и т.д. При временном сопротивлении металла разрыву в пределах 250...350 МПа деталь хорошо сопротивляется износу несмотря на размеры попадающих частичек абразива. При дальнейшем возрастании временного сопротивления износ резко растет в связи с тем, что частицы абразивного потока измельчаются и вызывают одновременно с деформированием микрорезание и вырывание металла. По полученным данным построены зависимости, позволяющие выбирать оптимальное сочетание материалов детали, проволоки и флюса для достижения механических свойств наплавленного металла, который будет успешно противостоять изнашиванию. Экспериментально определены значения твердости поверхностного слоя, при превышении которых изменяется характер его разрушения. Для разного соотношения преобладающих фракций абразива предложены оптимальные значения твердости контактирующих поверхностей, химического и фазового состава наплавленного металла, которые обеспечивают существенное снижение потери массы и более равномерное изнашивание деталей при их длительной эксплуатации.

С использованием метода математического моделирования получены данные о характере движения расплава в сварочной ванне в зависимости от параметров и конфигурации внешнего магнитного поля, выявлены зоны оптимальной подачи дополнительного порошкового материала, с уменьшением его перегрева и сохранением его частиц от полного растворения. Выявлена возможность использования внешнего асимметричного магнитного поля для увеличения производительности и управления формой проплавления основного металла при наплавке, а также предложено устройство для наложения на дугу управляющего магнитного поля. Предложены аналитические зависимости для назначения параметров режима наплавки.

Разработана технология адаптационной восстановительной наплавки деталей ходовой части дорожных машин, которая за счет управляющего внешнего магнитного поля, внося тугоплавких карбидов и оксидов, а также ферросплавов позволяет эффективно влиять на формообразование валика, кристаллизацию и структуру наплавленного



металла. Установлено, что формирование композиционного по строению наплавленного слоя с равномерным распределением карбидов и оксидов кремния в количестве 0,5...0,8 об. % обеспечивает увеличение вдвое износостойкости и сохранение высоких показателей прочности и пластичности. Данный результат достигается за счет предварительного нанесения слоев легирующей шихты эксцентриситетом относительно оси дуги 4...6 мм

и наложения внешнего аксиального магнитного поля с индукцией 20...40 мТ.

Разработанные технологии, наплавочные материалы и элементы оборудования прошли промышленные испытания и используются в условиях ООО ПКСК «ЭнергоПромСтрой» и ООО «ДнепроСпецСтрой» для восстановления деталей ходовой части машин на гусеничном ходу.

Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины.



В. Е. Федорчук (Ин-т электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины) защитил 24 февраля 2015 г. кандидатскую диссертацию на тему «Технологическая прочность сварных соединений алюминиевых сплавов системы Al–Zn–Mg–Cu, легированных скандием».

В работе впервые сформулированы критерии и определены рациональные пределы легирования металла швов скандием при сварке алюминиевых сплавов системы Al–Zn–Mg–Cu. Установлено, что достижение максимального упрочняющего эффекта обеспечивается при содержании скандия 0,35...0,4 мас. % за счет измельчения кристаллической структуры и твердорастворного упрочнения металла шва скандием. Установлено, что непременным условием повышения свариваемости является присутствие скандия как в свариваемом металле, так и в присадочных проволоках. В работе показано, что легирование сплавов системы Al–Zn–Mg–Cu скандием и использование присадочных проволок системы Al–Mg со скандием способствуют умень-

шению склонности сплавов к образованию горячих трещин при сварке в 1,5...2 раза.

Исследования механических свойств сварных соединений также подтверждают целесообразность легирования скандием не только присадочных проволок, но и свариваемых сплавов. Установлено, что использование присадочной проволоки со скандием приводит к повышению временного сопротивления разрыву сварных соединений на 15...20 МПа, в то время как введение 0,3 % скандия в свариваемый металл способствует повышению предела прочности соединений на 100 МПа. При этом значения угла загиба сохраняются на том же уровне.

Впервые обнаружено, что легирование сплавов скандием способствует образованию двух типов эвтектик и изменению характера выделения эвтектических прослоек в зоне сплавления при сварке, что в свою очередь приводит к повышению стойкости против образования горячих трещин. Полученные результаты прошли опытно-промышленную проверку в ГП «КБ Южное им. М.К. Янгеля» и будут использованы при создании новых свариваемых высокопрочных сплавов системы Al–Zn–Mg–Cu–Sc авиакосмического назначения. Использование этих сплавов в конструкциях летательных аппаратов позволит снизить трудоемкость изготовления узлов за счет использования сварки плавлением и уменьшить вес эксплуатируемых изделий.

XIII научно-практическая конференция «Специальная металлургия: вчера, сегодня, завтра»

21 апреля 2015, г. Киев, НТУУ «КПИ», www.fhotm.kpi.ua

Международный конгресс по ферросплавам

31 мая – 4 июня 2015, г. Киев, «Президентотель», www.infacon14.com.ua

II Международная конференция «Современные металлические материалы и технологии их производства»

4–5 июня 2015, г. Киев, «Президентотель», www.Admet2014.com