

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

УДК 621.793:62–492.2:62–426

Ю.С. Коробов, доктор техн. наук

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

Ю.В. Щербаков, канд. техн. наук

А.М. Каишуллин

Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ ДЛЯ АКТИВИРОВАННОЙ ДУГОВОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИИ

К деталям автомобилей, двигателей внутреннего сгорания (ДВС), сельскохозяйственной техники, которые работают в различных и сложных условиях эксплуатации, предъявляются высокие требования к эксплуатационной характеристике, так как они подвергаются износу, превышающему 0,2...0,3 мм, то 85 % деталей теряют работоспособность. Восстановление и упрочнение деталей позволяет восстановить ресурс машины, а в некоторых случаях значительно его повысить.

Среди различных способов восстановления и упрочнения деталей различной техники и оборудования в России и за рубежом наибольший интерес и применение находят способы газотермического напыления (ГТН). А среди способов ГТН по технико-экономической оценке покрытия, полученных электродуговой металлизацией (ЭДМ), в 3...10 раз дешевле других способов ГТН [1]. Это обусловлено высокой тепловой эффективностью, производительностью, низкой стоимостью напыляемых материалов и простотой обслуживания.

В Уральском институте сварки проведена модернизация серийно выпускаемых металлизато-

ров ЭМ-14 и ЭМ-17 и разработана серия оригинальных аппаратов активированной дуговой металлизации (АДМ), которые позволили улучшить характеристики и качество покрытий в сравнении с ЭДМ [2].

К отличительным особенностям АДМ относятся совместное использование продуктов сгорания восстановительных смесей в качестве транспортирующего газа, определенного взаимного расположения сопел и электродов, целенаправленного воздействия на зону горения дуги.

АДМ позволяет наносить на изношенные детали покрытия из стали, бронзы, цинка, алюминия, никрома и различных сплавов с получением необходимой механической характеристики.

Для получения износостойких покрытий разработана и запатентована экономно-легированная порошковая проволока ПП-ПМ6 ряда модификаций системы легирования Fe-C-Cr-Ti-Al [3–5].

Структура получаемого покрытия состоит из мартенсита, остаточного аустенита и карбидов. Проволока ПП-ПМ6 позволяет получать до 80 % метастабильного аустенита, способного превра-

Химический состав покрытий

Используемые материалы	Расчетный состав покрытия, %					Fe
	C	Cr	Ti	Al	Ni	
100X8T2	0,8	7	2,5	0,5	—	Остальное
	0,9	8	3	3		
150X8T2	1,2	7	2,5	0,5	—	Остальное
	1,5	8	3	0,7		
У8	0,8	3,5	1,3	0,3	—	Остальное
	0,9	4	1,5	0,4		
Х20Н80	0,6	13	1,3	0,3	40	Остальное
	0,7	14	1,5	0,4		
08Г2С	0,6	3,5	1,3	0,3	—	Остальное
	0,7	4	1,5	0,4		

щаться в мартенсит при микроскопических деформациях, вызванных рабочим нагружением.

Покрытия, в которых сформирована структура метастабильного аустенита или аустенита определенного химическим составом, наряду с мартенситом, карбидами и другими фазами и структурными составляющими, являются наиболее эффективными при абразивном изнашивании, так как механизм абразивного изнашивания связан не только с удалением материала с изнашиваемой поверхности в виде очень мелкой стружки, но и в выдавливании фрагментов предразрушенного материала по сторонам пластически деформированных царапин.

Для определения влияния пластической деформации превращения остаточного аустенита в мартенсит в АДМ-покрытиях с применением порошковой проволоки ПП-ПМ6 различных модификаций проведены исследования по изменению микротвердости покрытий.

Для исследования использовалась проволока 100X8T2, 150X8T2, У8, Х20Н80, 08Г2С. Химический состав полученных покрытий представлен в таблице.

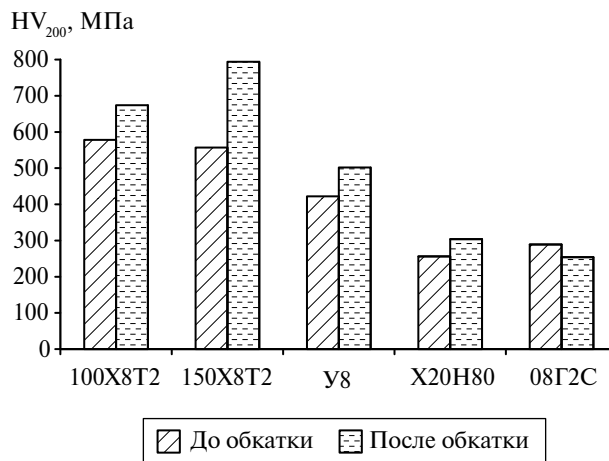
Пластическая деформация проводилась путем обкатки покрытия шариком. Микрорентгеноструктурный анализ показал, что после обкатки покрытия имеют более равновесную структуру.

Количество остаточного аустенита уменьшилась с 50 до 20 % и превратилось в мартенсит (80 %) после пластической деформации. Изменилась механическая характеристика покрытия. Покрытия, полученные порошковой проволокой после обкатки, имеют более высокую микротвердость, чем покрытия У8, Х20Н20, 08Г2С, в которых метастабильный аустенит отсутствовал и величина упрочнения сплавов 100X8T2, 150X8T2 выше, чем у сплавов с ферритно-перлитной и перлитной структурой в 1,5...2 раза. Динамика изменения микротвердости представлена на рисунке.

В сельскохозяйственной технике износу подвергаются детали, работающие в условиях абразивного (отвалы плугов, лапы культиваторов, зубья и диски борон) и контактного изнашивания (шейки валов и осей). Использование АДМ-покрытий из порошковой проволоки на основе метастабильного аустенита позволяет защитить их от этих видов износа. Это обеспечивает повышение долговечности деталей, сочетающееся с экономией легирующих элементов, удешевлением изделий и возможностью их многократного использования.

Выводы

1. По структуре напыленные покрытия представляют собой микрогетерогенный композиционный материал, состоящий из металлических фрагментов, частично окисленного металла и окислов средним диаметром 10...50 мкм.
2. Покрытия состава 150X8T2 и 100X8T2 имеют более высокую микротвердость, чем образцы покрытий сплавов У8, 08Г2С, в которых метастабильный аустенит не присутствовал. Величина упрочнения в процессе обкатывания образцов сплавов 150X8T2 и 100X8T2 выше, чем сплавов с ферритно-перлитной и преимущественно перлитной металлической основами.
3. Для повышения износостойкости деталей, работающих в условиях абразивного (отвалы плугов, лапы культиваторов, зубья и диски борон) и контактного изнашивания (шейки валов и осей, шток) можно рекомендовать технологию нанесения АДМ-покрытий на основе системы Fe-Cr-C с карбидной фазой и металлической основой с метастабильным аустенитом.



Микротвердость покрытий до и после обкатки

Список литературы

1. Харламов, Ю.А. Газотермическое напыление покрытий и экологичность производства, эксплуатации и ремонта машин / Ю.А. Харламов // Тяжелое машиностроение. — 2000. — № 2. — С. 10–13.
2. Восстановление деталей методом активированной дуговой металлизации / Коробов Ю.С. [и др.] // Автомобильная промышленность. — 2000. — № 1. — С. 23–24.
3. Коробов, Ю.С. Активированная дуговая металлизация — новый шаг в защите деталей от износа и коррозии / Ю.С. Коробов, А.С. Прядко // Ремонт, восстановление, модернизация. — 2005. — № 10. — С. 38–40.

4. Разработка и применение порошковой проволоки для активированной дуговой металлизации / Ю.С. Коробов [и др.] // Технологии ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин, механизмов, оборудования, инструмента и технологической оснастки: материалы 8-й Международной науч.-практ. конференции. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. — С. 165–178.

5. Пат. 80378 РФ МПК⁷ В23К 35/00. Порошковая проволока для дуговой металлизации / Коробов Ю.С., Шалимов И.П., В.И. Гумякрв. — Заявл. 09.06.2008; опублик. 10.02.2009, Бюл. № 4. — 4 с.

УДК 621. 629.3; 669.54. 793

С.К. Тойгамбаев, канд. техн. наук

Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина

РАЗРАБОТКА СТЕНДОВ ДЛЯ ПРОМЫВКИ ФОРСУНОК ДВИГАТЕЛЕЙ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОБЕНЗОНАСОСОВ

На современном этапе развала промышленных предприятий и отраслей происходит период перехода на различные методы агрегатного ремонта. Это в первую очередь связано с неспособностью ремонтных предприятий противостоять натиску импортной техники с их ремонтной и обслуживающей номенклатурой. В этой связи процессы, направленные на удешевление, снижение себестоимости ремонтных работ, являются весьма актуальными, так как ремонтно-восстановительные работы необходимы для отечественной техники.

До недавнего времени промывка распылителей форсунок производилась ручным плунжерным насосом [1, 2]. Разработанный стенд позволяет повысить производительность труда на этой операции. Стенд предназначен для промывки после прочистки и дефектации распылителей форсунок.

Краткая характеристика стенда следующая: привод стенда пневматический. Рабочее давление воздуха от 0,4 до 0,5 МПа (4...5 кг/см²). Давление промывочной жидкости до 30 МПа (300 кг/см²). Рабочей жидкостью является дизельное топливо. Крепление распылителей производится гайкой. Габаритные размеры: длина 565 мм; ширина 285 мм; высота 410 мм; вес 54 кг. Устройство и работа стенда представлены на рис. 1. Рама выполнена из уголкового и листового стали и является основанием стенда.

Экран закреплен шарнирно на кожухе, что позволяет производить замену распылителя при поднятом экране. Экран выполнен из органического стекла, позволяет визуально выполнить и наблюдать работу распылителя форсунки.

Гидроблок представляет собой гидроцилиндр с поршнем. На выходе из гидроцилиндра установлена форсунка. Для контроля давления сра-

батывания форсунки в гидроблоке имеется манометр. Поршень гидроцилиндра приводится в действие штоком пневмокамеры. Пневмоблок состоит из блока управления и пневмокамеры, предназначенной для заполнения гидроцилиндра топливом и приведения в действие его поршня. Блок управления соединен с воздушной магистралью цеха и имеет два клапана, управляемых кнопками. Один клапан подает сжатый воздух в топливный бак, а другой — в пневмокамеру. Пневмокамера является тормозной камерой диафрагменного типа автомобиля МАЗ-500. При подаче воздуха в камеру диафрагма перемещается, выдвигая шток с закрепленным на нем поршнем гидроцилиндра.

Напорный топливный бак представляет собой герметичную сварную металлоконструкцию. При подаче в него сжатого воздуха топливо из него через фильтр вытесняется в гидроблок. Бак оборудован пробкой, которая открывается после промывки распылителя для слива отработанного топлива, а также предусмотрен предохранительный шариковый клапан. Агрегаты стенда закрыты сварным кожухом.

Перед началом работы на стенде его необходимо проверить и подключить. Подсоединить стенд к цеховой воздушной сети через штуцер. Открыть кран и залить дизельное топливо в количестве 4 л. Нажать на кнопку и проверить поступление дизельного топлива в форсунку под давлением. Предупреждение: редуционный клапан необходимо отрегулировать на давление не более 0, МПа (2 кг/см²).

При работе на стенде необходимо:

1. Поднять экран.
2. Установить испытуемый распылитель в форсунку и затянуть гайкой.