

Список использованных источников

1. Падалко В.Г., Толоч В.Г. Методы плазменной технологии высоких энергий. Атомная энергия, т. 44, N5, 1978.
2. Розенфельд И.Л., Жигалова К.Л. Ускоренные методы коррозионных испытаний металлов. М., Металлургия, 1966.
3. Лучинский Г.П. Химия титана. М., 1971.
4. Самсонов Г.В. Нитриды, Киев, Наукова думка, 1963.
5. Тот Л. Карбиды и нитриды переходных металлов. М., Мир, 1974.
6. Капустин И.А., Мрочек Ж.А. Проблемы и перспективы получения коррозионностойких металлических покрытий в вакууме. РНТК, Минск, 1978.

УДК 621.791.927

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ НАПЛАВКОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ АГРАРНЫХ КЛАСТЕРОВ

*Студент – Легкобыт А.Н.¹, ТС18влог-2м УНИ ТС
Научные*

*руководители – Скобло Т.С.¹, д.т.н., профессор;
Гончаренко А.А.¹, к.т.н., доцент;
Фирсова Н.В.², заместитель директора*

*¹Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства имени Петра Василенки, г. Харьков, Украина.*

*²Общество с ограниченной ответственностью
«Научный парк «Агрозовет», г. Харьков, Украина*

Аннотация. Представлены результаты сравнительного исследования электродуговой наплавки в среде аргона проволокой ER-321 с введением различных типов порошков вторичного сырья.

Ключевые слова: кластер, шликерное покрытие, детонационная шихта, микротвердость, научный парк.

В современных условиях кластерного развития аграрного производства, как при конструировании, так при изготовлении и восстановлении деталей необходимо внедрение ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий, а также разработка новых высокоэффективных материалов, которые отличаются повышенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

Известно [1], чем мельче зерно, тем выше предел текучести и прочность металла. Широкое применение в машиностроении методов упрочняющих покрытий [2, 3], позволяет существенно повысить свойства поверхностных слоев деталей, изготовленных из конструкционных материалов. Это связа-

но, прежде всего, с тем, что поверхностный слой, как правило, определяет работоспособность изделия, узла и формирует необходимый уровень эксплуатационных свойств. Защитные покрытия позволяют не только получать новые свойства изделий за счет образующихся новых фаз, сочетающих высокую долговечность с достаточной надежностью, но и повышать эксплуатационную стойкость деталей машин и инструментов в процессе восстановления изношенных поверхностей и, следовательно, снижать потребность в запасных частях [4].

Актуальным является снижение уровня оборотных отходов и безвозвратных потерь металла. Экономически выгодным становится промышленное использование вторичного сырья при производстве изделий или их восстановлении с заданными свойствами [5, 6].

Целью данной работы является исследование свойств при восстановлении деталей детонационной шихтой, содержащей различные компоненты.

Областями применения разрабатываемой технологии наплавки являются изготовление, восстановление и упрочнение покрытий стальных деталей автотракторной, строительной, сельскохозяйственной, мелиоративной, буровой техники, железнодорожного транспорта, оборудования нефтехимической, перерабатывающей промышленности.

В качестве объекта исследований принята наплавка металлической пластины, вырезанной из металла стали 45 толщиной 6 мм. Из такого материала изготавливают широкую номенклатуру деталей в машиностроении.

Для упрочнения использовали детонационную шихту, полученную при утилизации различных боеприпасов. Перед использованием ее разделяли на три фракции: мелкую не магнитную; мелкую магнитную и крупную, в которой имеются смешанные магнитные и не магнитные зерна.

Для исследования влияния добавок на упрочнение наплавленного слоя использовали только мелкую шихту обеих типов. Не магнитная фракция состояла из углерода и меди, а магнитная – из окислов железа, углерода и небольшого количества меди.

Для изучения влияния этих порошковых композиций на структуру и степень упрочнения наносили шликерные покрытия таких порошков на основе силикатного клея.

Наплавку осуществляли проволокой ER-321 (аналог сварочной – СВ-06Х19Н9Т) с переплавом порошкового присадочного материала при $t = 1550$ °С. Сопоставительно изучали зоны наплавки и без введения детонационной шихты.

Нанесение покрытия производили по действующей технологии. В качестве защитного газа принят аргон.

Для достижения поставленной цели, проводили анализ напряженного состояния и степень упрочнения оценивали неразрушающим методом контроля по коэрцитивной силе, измерению микротвердости (наплавленного

слоя). Предварительно оценивали коэрцитивную силу после нанесения шликерного покрытия. Анализируя данные видно, что не магнитное шликерное покрытие практически не отличается от зон исходной пластины. Коэрцитивная сила несколько повысилась (на 17 %) при нанесении шликерного покрытия, состоящего из магнитной фракции.

После наплавки в зонах шликерных покрытий коэрцитивная сила во всех случаях повышается, однако, она минимальная при введении не магнитной фракции. Это характеризует меньший уровень напряжений. Максимальные значения характерны для магнитной фракции. Они повышаются на 23% по отношению к наплавке не магнитным порошком и практически возрастают в два раза к исходному.

Выполнен сопоставительный анализ микротвердости при использовании различных порошковых композиций.

Оценку микротвердости наплавленных слоев проводили на приборе ПМТ-3 при нагрузке на индентор – 50г. Анализ статистических измерений показал, что наиболее высокий уровень достигается введением порошка не магнитной фракции (Н-50-269-350, среднее значение – Н-50-326). На 4 % показание ниже при наплавке с присадкой магнитного порошка, кроме того, эта фракция присадки приводит к большему разбросу показаний от Н-50-221 до Н-50-392.

Наиболее низкие показания микротвердости характерны для зон наплавки без ввода модифицирующей порошковой композиции.

Уровень микротвердости изменяется в пределах от Н-50-269 до Н-50-338 при среднем значении Н-50-295. При этом микротвердость исходного металла без наплавки находится на уровне Н-50-120-140.

В результате проведенных исследований на базе Научного парка «Агрозоовет» было установлено, что восстановление рабочего слоя деталей при наплавке с использованием детонационной не магнитной шихты может обеспечить минимизацию напряжений, а также упрочнение рабочего слоя с формированием достаточно однородной структуры.

Список использованных источников

1. Васин Р.А., Еникеев Ф.У. Введение в механику сверхпластичности. В 2-х ч. – Уфа.: Гилем, 1998. – Ч. 1. – 280 с.
2. Белый А.В., Карпенко Г.Д., Мышкин Н.К. Структура и методы формирования износостойких поверхностных слоев. – М.: Машиностроение, 1991.
3. Лялякин В.П., Иванов В.П. Восстановление и упрочнение деталей машин в агропромышленном комплексе России и Беларуси // Ремонт восстановление, модернизация, 2004, №2 С. 2–6.
4. Практикум з ремонту машин. Технологія ремонту машин, обладнання та їх складових частин. Том 2/ Сідашенко О.І., Тіхонов О.В., Скобло Т.С., Мартиненко О.Д., Гончаренко О.О., Сайчук О.В., Аветисян В.К., Автухов А.К., Рибалко І.М., Сиромятніков П.С., Бантковський В.А., Маніло В.Л. / За ред. О.І. Сідашенко, О.В. Тіхонова. Навчальний посібник. – Харків: ТОВ «Прам-Арт», 2018 – 491с.
5. Скобло Т.С., Гончаренко А.А. и др. Применение нанотехнологий при вос-

становлении деталей сельскохозяйственной техники // Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві / Вісник ХНТУСГ В. 133.: Харків 2013, С. 228–233.

6. Гончаренко А.А., Романюк С.П., Полянський А.С., Омельченко Л.В., Коломиєц В.В. Особенности структурообразования при модифицировании восстановленного слоя наплавкой. // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів Technical service of agriculture, forestry and transport systems №10' Харків – 2017. С. 20–28.

УДК 621.793

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ДЛЯ РЕНОВАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Магістрант – Афанасенко Д.Е., змаг 18 тс, ФТС;

Студент – Миранович Н.А., 10405418, 1 курс, БНТУ

Научный

руководитель – Миранович А.В., к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Представлена краткая характеристика комбинированных электрофизических способов обработки на основе контактной обработки металлических поверхностей высококонцентрированным источником электрической энергии, рассмотрены пути решения проблемы ренновации и повышения ресурса деталей машин.

Ключевые слова: упрочнение, восстановление, детали машин, комбинированные электрофизические способы обработки, электромеханическая обработка.

Известно [1, 2], что экономическая целесообразность ренновации и повышения ресурса деталей машин обусловлена их повторным использованием, в результате которого экономия может достигать 30–35 % от общей стоимости ремонта. Себестоимость восстановления большинства деталей составляет 30–50 % и, как правило, не превышает 60–70 % прейскурантных цен новых деталей, а расход металла по сравнению с изготовлением в 20–30 раз ниже [3, 4]. Ресурс восстановленных деталей с использованием упрочняющих технологий увеличивается в 1,2–2,5 раза [5, 6]. При упрочнении новых деталей машин несколько увеличивается стоимость изделий, однако существенно снижаются расходы на ремонтные работы [7, 8].

Зарубежный опыт упрочнения и восстановления деталей сельскохозяйственной и автотракторной техники, также обосновывает экономическую целесообразность вторичного использования запасных частей [9].