

ное рабочее место оборудовано дополнительно сканером штрих-кода и принтером. На основании поверки и информации из базы данных формируется технический паспорт прибора. Он автоматически выводится на печать. Негодный прибор — бракуется.

В процессе автоматической поверки важнейшей задачей является обработка видео потока, полученного с цифровой видеокамеры. Процедура обработки изображений включает в себя такие операции, как выделение области интереса, бинаризация с отсечением по порогу яркости, фильтрация для удаления шумовых составляющих различного характера, выделение объектов в бинарных изображениях, вычисление признаков объектов (например, координат центра масс). В процессе проведения процедуры обработки изображения программа выполняет математические расчеты по вычислению положения стрелок (стрелки) прибора относительно контролируемых отметок, контролирует свечение светодиодных индикаторов при их наличии.

Созданный комплекс позволяет не только значительно уменьшить время поверки (например, для стрелочного спидометра ПА8046-1П с 10 минут до 2 минут, а для шести стрелочного указателя КД8071-4 с 32 минут до 2 минут), но и повысить качество выпускаемой продукции. Автоматизированный комплекс позволяет вести учет изготовленных и признанных годными приборов, учитывать количество брака и снижает трудоемкость выпуска приборов.

УДК 621.793

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВОССТАНОВЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ

Д.В. Раздробенко, Ю.В. Хлопков

В связи с большим объемом эксплуатируемой автотракторной техники в республике остро стоит вопрос продления сроков ее эксплуатации. Это, в первую очередь, касается наиболее нагруженных и сложных деталей, например, коленвалов. Использование технологий восстановления и улучшения свойств покрытий обеспечивает значительную экономию сырьевых, топливо-энергетических и трудовых ресурсов. Однако, как свидетельствует практика, ввиду сложности технологических процессов, восстановленные покрытия имеют срок службы не превышающий половины от ресурса новых изделий. Поэтому оптимизация технологических процессов восстановления и повышение физико-механических свойств покрытий является актуальной научно-практической задачей.

В результате исследований проведен сравнительный анализ физико-механических свойств восстанавливающих покрытий коленвалов двигателя ЯМЗ 240. Покрытия наносились двумя типами установок, наиболее эффективными в настоящее время на практике: модернизированная установка электродуговой наплавки УПС-301 с подачей проволоки СВ15ГСТЮ и порошка НП-Н77Х17С4Р4 с содержанием 20-25 % проволоки и остальное порошка (ЭДН), рабочая среда – аргон; модернизированная установка сверхзвукового электрогазотермического напыления АМД-10 с подачей порошка ПГСР-4, рабочий газ – пропан-бутан (СГТН). Рабочие токи с целью оптимизации их параметров изменялись от 100 до 160 А. На опытные образцы перед восстановлением наносились некоторые виды дефектов (царапины, окислы и органические загрязнения) с целью их определения и

устранения в технологических режимах. Методом холодного отрезания из восстановленных валов формировались образцы размером 3х3х1 см, которые затем поступали на исследования.

Металлографические исследования показали, что нанесенные покрытия в целом сохраняют структуру наносимого материала и имеют чешуйчатую форму. В основном слое имеются деформированные и сферические частицы. Имеются следы пленок окислов на поверхности отдельных частиц. Плавление основы не наблюдается. Соединение основа – напыленный слой имеют резкую границу. Пористость покрытий довольно высока, но не превышает 10%. При СГТН она в несколько раз выше. ЭДН по шлифам, как и подтверждается другими методами исследований, более отвечает свойствам основного металла. Вышеприведенные неоднородности проявлены меньше, чем у СГТН. Нанесенные поверхностные дефекты в виде царапин сохраняют свою форму и, по-видимому, не влияют на адгезию нанесенного покрытия.

При изменении тока (температуры) нанесения наблюдается изменение структуры восстановленного слоя. Изменение структуры основы коленвала при этом незначительное. При меньших токах ЭДН имеется выраженная дендритность. При больших токах структура становится более мелкой. Однако наблюдаются отдельные трещины на внешней поверхности нанесенного слоя. Повышение тока при СГТН ведет к более равномерному слиянию наносимых частиц при одновременном увеличении пористости.

В металлографии нанесенные дефекты в виде окисных соединений не проявляются. При органических загрязнениях адгезия сильно уменьшается вплоть до срыва восстановления и выраженной эрозии основы.

Распределение микротвердости для всех режимов производилось на микротвердомере ПМТ-3 с шагом около 0,1 мм. Восстановленное покрытие методом СГТН имеет примерно в 2 раза большую твердость по сравнению с ЭДН. Это связано, очевидно, с более сложным составом наносимого материала и более неравновесными параметрами напыления. Твердость основного металла коленвала примерно одинакова, но уступает материалу наносимого покрытия. Это, очевидно, следствие отпуска материала вала при его нагреве перед восстановлением. Требуется учесть такой фактор при эксплуатации вала.

Распределение атомарных элементов по сечению восстановленного слоя производилось на установке растрового микрорентгеновского спектрального анализа LEO-1453VP. Размер пятна разрешения электронного пучка возбуждения составляет около 2 мкм. Микрораспределения легирующих элементов и самой основы носит крайне неравномерный характер. Распределения в малых объемах могут отличаться на порядки. Это надо иметь в виду при эксплуатации оборудования и оптимизации технологических режимов.

Проведенные исследования показали сложную зависимость структуры и других физико-механических свойств восстановленных изделий от технологических параметров.

Об оптимальных их показателях на данном этапе работ говорить невозможно. Для этого требуются дополнительные исследования и дальнейший анализ полученных результатов в условиях, близких к эксплуатационным.

Список использованных источников

1. Литовченко, Н. Н. Восстановление шеек коленчатых валов электродуговой металлизацией/ Н. Н. Литовченко [и др.] – Москва : Техника в сельском хозяйстве, 1986.
2. Черноиванов, В. И. Организация и технология восстановления деталей машин / В. И. Черноиванов – Москва : Агропромиздат, 1989.

УДК 677.02

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЛОКОН ПО СЕЧЕНИЮ 2-КОМПОНЕНТНОЙ ПРЯЖИ

А.Е. Здесев, Н.С. Статковский

Одним из направлений развития текстильной промышленности является создание новых технологий производства неоднородных текстильных нитей и изделий из них. Соединение в составе пряжи волокон с различными свойствами позволяет получить изделия, обладающие комплексом ценных свойств, присущих волокнам отдельных компонентов, а также исключить ряд недостатков смешиваемых волокон. В зависимости от сочетания натуральных и химических волокон ткань или трикотажное полотно приобретает совершенно новые свойства – положительные свойства каждой составляющей взаимно компенсируют отрицательные свойства друг друга.

Важную роль играет расположение волокон в пряже. В процессе кручения нити некоторые волокна имеют тенденцию перемещаться к центру нити, другие – в наружные слои. При изучении процесса миграции волокон сечение пряжи разделяется на некоторое количество слоёв (зон), для каждого из которых определяется доля волокон по количеству смешиваемых компонентов.

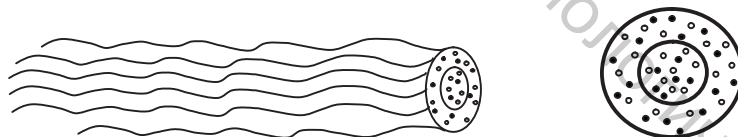


Рисунок 1 – Распределение волокон по сечению пряжи

Эксперименты показали, что целесообразнее разбивать сечение пряжи на два слоя – стержневой и наружный (рис.1).

Для анализа миграции волокон при формировании хлопкополиэфирной пряжи экспериментальными методами получены формулы, связывающие доли компонентов во внешнем слое со свойствами волокон.

$$\beta_{s1}' = \frac{\beta_1 \gamma_2 E_2}{\beta_1 \gamma_2 E_2 + \beta_2 \gamma_1 E_1}, \beta_1' = \frac{\beta_1 E_2}{\beta_1 E_2 + \beta_2 E_1}, \beta_{p1} = \frac{\beta_1 E_2 \sqrt{T_{B2} \gamma_2}}{\beta_1 E_2 \sqrt{T_{B2} \gamma_2} + \beta_2 E_1 \sqrt{T_{B1} \gamma_1}},$$

β_{s1}' – доля хлопкового волокна во внешнем слое по площади сечения,

β_1' – доля хлопкового волокна во внешнем слое по массе,

β_{p1} – доля хлопкового волокна по площади поверхности пряжи,

β_1, β_2 – доли волокон компонент в пряже по массе, γ_1, γ_2 – плотность волокна, г/см³, E_1, E_2 – начальный модуль продольной упругости волокна, Па (10^7), T_{B1}, T_{B2} – линейная плотность волокна, текс.