

НОВЫЙ МОДИФИКАТОР РЖАВЧИНЫ И ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ОКРАШИВАНИИ МАШИН

*Е.В. Ельницкий, И.С. Бондарь – студенты 4 курса, БГАТУ
Научный руководитель – к.т.н., доцент И.И. Хилько*

Большинство сельхозмашин имеют сроки службы превышающие долговечность лакокрасочных покрытий. Тракторы и автомобили при их подготовке к техосмотру подвергаются ремонтной окраске. Качественное выполнение таких работ предполагает тщательную подготовку поверхности, состоящую из операций по её очистке и обезжириванию. Наиболее трудоёмкими остаются работы по удалению с поверхностей черных металлов ржавчины, что предопределяет поиск новых решений данной проблемы, а именно использование модификаторов ржавчины, представляющие собой химически активные вещества, вступающие во взаимодействие с продуктами коррозии содействуя переводу их в пассивные и прочно сцепленные с металлической поверхностью вещества. Так был разработан новый состав модификатора содержащий ортофосфорную кислоту, оксид цинка, желтую и красную кровяную соли и также поливинилацетатную дисперсию и воду.

Каждый из перечисленных компонентов выполняет свою функцию. Ортофосфорная кислота и оксид цинка в результате химического взаимодействия образуют цинкофосфатное покрытие. Гипофосфит кальция выполняет роль катализатора реакции образования цинкофосфата. Метасиликат натрия выполняет роль ингибитора коррозии и частично пленкообразователя. Красная и желтая кровяные соли, взаимодействуя с ионами Fe^{2+} и Fe^{3+} , модифицируют ржавчину, блокируют дальнейшую ионизацию металла и противодействуют развитию биокоррозионных процессов. Танин является одним из наиболее эффективных природных ингибиторов коррозии смешанного типа, а поливинилацетатная дисперсия выполняет роль адсорбента-смазочного, содействующего легкому и равномерному распределению и удержанию состава на обрабатываемых поверхностях, включая вертикальные и потолочные.

Основное назначение состава – это получение модификатора ржавчины, позволяющие реализовать малозатратную технологию подготовки к окраске поверхностей черных металлов без удаления ржавчины при гарантии многократного увеличения срока службы лакокрасочных покрытий.

Модификатор готовят в полимерных или стеклянных емкостях. В 70..80% от общего объёма дисциплированной воды растворяют ортофосфорную кислоту, а затем в неё добавляют растертые соли и тщательно

премешивают до полного их растворения. В остальном количестве воды растворяют танин, который вливают в кислотно-солевой раствор с добавлением требуемого количества поливинилацетатной дисперсии.

Способы нанесения – окунанием, распылением, кистью и валиком. При толщине слоя продуктов коррозии около 100 мкм требуется его двукратное нанесение. Последующее нанесение лакокрасочных покрытий допускается спустя 24 часа после обработки ржавой поверхности модификатором.

Произведенные испытания модификатора проводили на стальных металлоконструкциях, поврежденных коррозией. Толщина слоя продуктов коррозии достигла 100 мкм. Количество нанесенных слоев модификатора – два. По истечении 24 часов наносится слой грунтовки марки ГФ-020 толщиной до 40 мкм. После трехлетней эксплуатации в открытой атмосфере видимых разрушений покрытия не отмечено. Из этого следует, что заявляемый ингибированный модификатор ржавчины по долговечности лакокрасочного покрытия более чем в два раза эффективнее прототипа.

На состав для получения ингибированного модификатора ржавчины получен патент на изобретение № 16127 от 30.08.2012 г.

1. Справочник.Лакокрасочные покрытия. Технология и оборудование. Под редакцией А.М. Елисоветского, Москва «Химия» 1992.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ЗАКАЛОЧНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИМПУЛЬСНОЙ ЗАКАЛКИ ДИСКОВ СОШНИКОВ СЕЯЛОК

*А.П. Вятчин – магистрант БГАТУ
Научный руководитель – к.т.н., доцент Г.И. Анискович*

В настоящее время усиленно разрабатываются новые способы термической обработки стальных изделий из низко- и среднеуглеродистых сталей, чему раньше уделяли мало внимания. Расширяется круг научных работ по термической обработке изделий из сталей регламентированной и пониженной прокаливаемости. На первый план ставится задача по использованию нелегированных сталей. Среди этих работ важное место отводится изучению технологии импульсного закалочного охлаждения жидкостью. По аналогии с традиционными методами термической обработки [1], [2] технология импульсной закалки включает три основных этапа: нагрев; изотермическую выдержку; охлаждение заготовок в заданных параметрах этих режимов [3]. Охлаждение заготовок в заданных параметрах

технологических режимов обеспечивается функционированием взаимосвязанных технических средств с помощью которых реализуются импульсная подача охлаждающей жидкости к закалочному устройству и управление продолжительностью технологического цикла охлаждения.

В технологическом процессе импульсной закалки дисков сошников потоком жидкости операция охлаждения является регламентирующей технологической операцией. Она предопределяет технический уровень изделия и обеспечивается соответствующей конструкцией закалочного устройства.

Закалочное устройство разрабатывается для каждого типоразмера деталей индивидуально, при этом должны учитываться следующие принципы:

- фиксация положения деталей в закалочных устройствах не должна препятствовать изменению размеров деталей в процессе охлаждения;
- постоянство скорости движения воды в устройстве;
- зазоры между стенками закалочного устройства и поверхностями закаливаемого изделия должны обеспечивать необходимую скорость потока воды и соответственно интенсивность охлаждения;
- для равномерного охлаждения закаливаемых поверхностей перед входом в закалочное устройство должно поддерживаться избыточное давление.

При изготовлении экспериментальных образцов дисков сошников сеялок разрабатывались технические решения закалочных устройств, которые были направлены на обеспечение оптимальных параметров подачи охлаждающей жидкости на закаливаемую поверхность для предотвращения коробления изделия тонкостенной формы. В этих целях закалочное устройство комплектовалось матрицей и пуансоном специальной конструкции, позволяющих гидростатически фиксировать заготовки в движущемся потоке охлаждающей жидкости (ОЖ).

Принципиальная схема закалочного устройства для термообработки плоских заготовок дисков с использованием импульсной закалки представлена на рис. 1

Из рис. 1 следует, что закалочная камера для дисков формируется матрицей и пуансоном, а также ограждающими стенками в вертикальной плоскости.

Закалочное устройство такой конструкции обладают возможностью фиксации заготовок дисков посредством выступов в их параллельных контактных плоскостях. Выступы в матрице и пуансоне формируют каналы потока жидкости и направлены под разными углами относительно продольной оси. Конструктивные особенности матрицы и пуансона закалочного устройства для импульсной закалки дисков сошников представлены на рис. 2.

Кроме этого каналы, формирующие потоки охлаждающей жидкости, имеют клиновидную форму. При этом меньшая глубина каналов соответствует зоне выхода потока из закалочного штампа.

Реализация термообработки дисков зафиксированных в выступах матрицы и пуансона движущимся потоком жидкости в каналах (углублениях) позволяет интенсифицировать теплообмен, исключить коробление тонкостенной заготовки и избежать последующей ее рихтовки.

Применение такого закалочного устройства позволяет охлаждать диски сошников при их термической обработке со скоростью от $400^{\circ}\text{C}/\text{с}$ до $5000^{\circ}\text{C}/\text{с}$ с учетом требуемой критической скорости охлаждения, регламентируемой для данной марки стали.

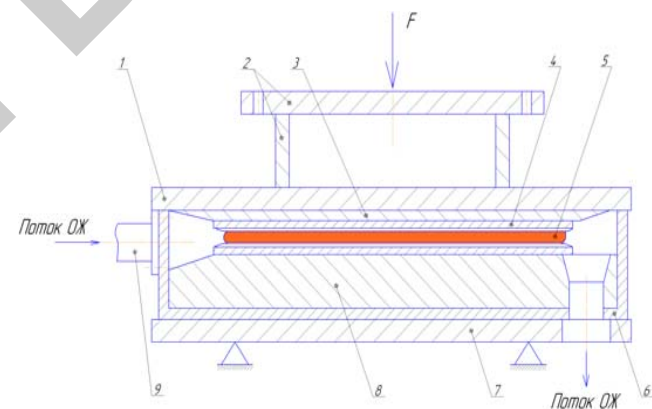


Рис. 1 – Принципиальная схема закалочного устройства для термообработки дисков сошников:

- 1 - плита верхняя; 2 - фланец; 3 - вставка верхняя; 4 - пуансон;
- 5 - заготовка; 6 - каркас; 7 - плита нижняя; 8 - вставка нижняя;
- 9 - коллектор подвода охлаждающей жидкости

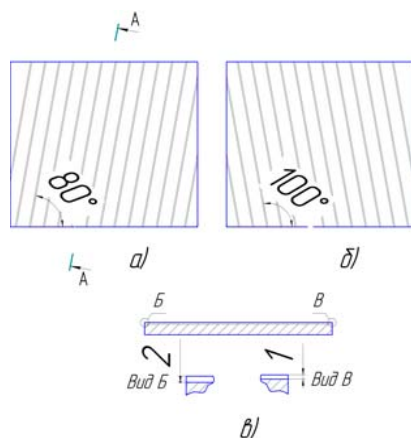


Рис. 2 – Эскизы матрицы (а) и пуансона (б) закалочного устройства дисков и их сечение (в)

Список использованной литературы

1. Волокушин В.Д. Металловедение и термическая обработка. Уч.-справ. пособие. Винница: Книга-Вега. 2005. - 504 с.
2. Хроника. Второй Всероссийский семинар по проблемам закалочного охлаждения // М и ТОМ. 1997. № 10. С.37-38.
3. Повышение работоспособности деталей рабочих органов сельскохозяйственных машин / И.Н.Шило [и др.]. - Минск: БГАТУ, 2010. - 320 с.

УДК 621.793.031

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ НА СОДЕРЖАНИЕ ВКЛЮЧЕНИЙ ЧАСТИЦ МЕТАЛЛА ПРИ УПРОЧНЕНИИ ПРЕЦИЗИОННЫХ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ

Е.В. Неделько – магистрант БГАТУ,

И.А Соловей – аспирант БГАТУ

Научный руководитель – к.т.н., доцент В.А. Лойко

Прецизионные пары сельхозтехники являются особым классом соединений, техническое исполнение которых требует особо точного технологического оборудования, оснастки, контрольного и мерительного инструмента. Детали прецизионных пар обычно изготавливают с точностью не ниже 7-го квалитета точности и шероховатостью поверхности не выше $R_a = 0,63$ мкм.

Улучшение структуры и свойств поверхностного слоя деталей можно получить путем нанесения на поверхности защитно-упрочняющих покрытий. Выбор материала и метода нанесения покрытия зависит, в основном от способности изделия противостоять воздействиям среды, в которой ему предстоит работать.

В качестве материала подложки (образцов) использовали сталь 18Х2Н4ВА. Покрытия химических соединений типа карбид титана TiC , карбонитрид титана $TiN+TiC$, нитрид титана с нитридом хрома $TiN+CrN$ [1] наносились на установке ННВ-6,6-И1.

Свойства, структура и качество покрытий деталей зависят от технологических параметров процессов химического осаждения покрытий, среди которых основными являются температура, время осаждения, состав и концентрация реагентов парогазовой среды, ее давление и скорость подачи [2].

От указанных параметров зависят структура, фазовый состав, дефектность покрытия, прочность его сцепления с инструментальной основой, а, следовательно, и основные свойства покрытий. Прочность сцепления, кроме того, сильно зависит от кристаллохимического подобия материалов осаждаемого покрытия и инструментальной основы.

Серьезной проблемой данной технологии упрочнения прецизионных деталей является загрязнение поверхности твердыми или расплавленными частицами, снижающими триботехнические характеристики поверхности [1, 2].

Анализ проведенных исследований подтверждает, что при нанесении покрытий методом конденсации с ионной бомбардировкой, наряду с ионами различной зарядности в катодных струях пара могут присутствовать и макрочастицы, (капли, макроблоки) материала катода.

Формирование капельных частиц связано с катодными процессами вакуумной дуги испарителя и теплофизическими характеристиками металла основы покрытия. Установлено, что при перемещении катодных пятен по локально расплавленной поверхности под ними поверхности катода под воздействием создаваемого ими давления, образуются и выбрасываются по нормали к поверхности микро- и макро капельные частицы, количество которых связано с величиной подводимой энергии, т.е. током дуги.

Минимальный ток, проходящий через катодное пятно, при котором возможно горение дуги [3], связан с теплофизическими константами материала катода соотношением:

$$I_K = 2,5 \cdot 10^4 \cdot T_K \cdot \sqrt{\lambda_T}, \quad (1)$$

где T_K – температура кипения металла катода;
 λ_T – коэффициент теплопроводности.