

КОМБИНИРОВАННОЕ УПРОЧНЕНИЕ СМЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЕЙ

Анискович Г.И., к.т.н., доцент, Шевчук М.А., аспирант,

Бурим Ю.С., студент

(Белорусский государственный аграрный технический университет)

Глубококорыхлители применяются для основной безотвальной обработки почвы, а также для разрушения плужной подошвы. Конструкция и расположение стоек глубококорыхлителя ГР-70 обеспечивают сплошного рыхление на глубину до 70 см без переноса подпахотного слоя на поверхность почвы. Для рыхления почвы каждая стойка глубококорыхлителя оснащена составной стрелчатой лапой, состоящей из среднего и двух боковых ножей.

Непосредственно контактируя с почвой ножи глубококорыхлителя подвергаются действию статических, циклических и ударных нагрузок, составляющих почвенной массы, вызывающих поломки и интенсивное изнашивание рабочей части деталей. Наибольшая интенсивность изнашивания наблюдается в носовой части деталей. При этом интенсивность изнашивания среднего ножа, работоспособность которого, ограничивается износостойкостью рабочей части, воспринимающей наибольшие контактные нагрузки со стороны почвы, значительно превосходит интенсивность изнашивания боковых.

В настоящее время для повышения работоспособности деталей рабочих органов почвообрабатывающих машин, наметились два основных направления их упрочнения [1]. Первое получило широкое распространение на отечественных заводах сельхозмашиностроения. При его использовании рабочие органы изготавливают, в основном, из легированных сталей 65Г, 70Г с последующей закалкой и низким отпускком. Традиционная объемная закалка наряду с повышением твердости приводит к снижению пластичности (ударной вязкости) материала этих деталей. В то время как деталям, работающим в условиях ударно-абразивного изнашивания, требуется высокий уровень конструкционной прочности (твердости) и износостойкости в сочетании с пластичностью (ударной вязкостью).

Второе направление характеризуется применением легированных сталей с последующей специальной качественной термообработкой или упрочнением режущей части наплавкой твердыми сплавами. Специальный метод закалки придает зубьям роторных борон прочность и износостойкость. Твердосплавное покрытие на основных наиболее изнашиваемых участках деталей существенно увеличивает их ресурс. Упрочненные таким образом рабочие органы выпускают в основном специализированные зарубежные фирмы, такие, как «Rabe», «Lemken», «Amazonе», «Vogel & Noot» и др.

Из отечественных технологий для упрочнения деталей рабочих органов машин получила распространение специальная термическая обработка – импульсное закалочное охлаждение жидкостью [2,3]. Она применяется для

объемно-поверхностной закали сменных деталей рабочих органов сельскохозяйственных машин, преимущественно изготавливаемых из среднеуглеродистых конструкционных сталей. По аналогии с традиционными методами термической обработки технология включает три основных этапа: нагрев; изотермическую выдержку; охлаждение заготовок в заданных параметрах этих режимов. Охлаждение заготовок реализуется в закалочном устройстве, к которому осуществляется импульсная подача охлаждающей жидкости с управляемой продолжительностью технологического цикла, что позволяет получать требуемые высокие показатели качества изделия.

Для упрочнения частей детали, испытывающих наибольшие контактные нагрузки со стороны почвенной массы, может быть использована технология диффузионного намораживания высоколегированных износостойких сплавов [1,4]. Способ позволяет при определенных температурно-временных условиях получить на поверхности погруженной в расплав заготовки слой затвердевшего присадочного сплава требуемой толщины, с заданными физико-механическими свойствами и химическим составом, кристаллическим строением, высокой прочностью сцепления с металлом заготовки.

С применением рассмотренных выше отечественных технологий осуществлялось упрочнение экспериментальных образцов сменных ножей глубокорыхлителей изготовленных из среднелегированной конструкционной стали 30ХГСА. Боковые ножи глубокорыхлителей подвергались импульсному закалочному охлаждению жидкостью и низкому отпуску, средний нож упрочнялся наплавкой намораживанием износостойкого высокохромистого чугуна (С-27) с последующей импульсной закалкой и низким отпуском. Внешний вид упрочненных деталей представлен на рисунке 1.

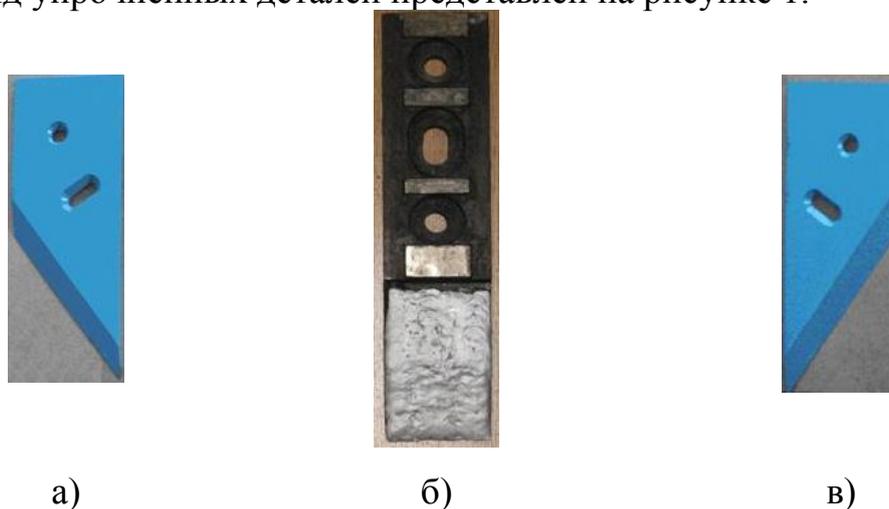
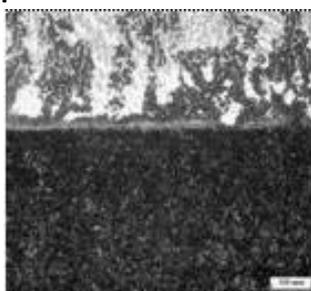


Рисунок 1 – Упрочненные боковые (а и в) и средний ножи (б) глубокорыхлителя

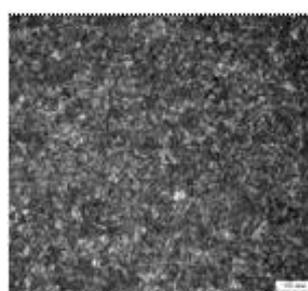
Исследования опытных образцов ножей показали, что твердость по толщине упрочненных деталей находится в пределах 50 – 52 HRC, ударная вязкость составляет не менее 0,9 МДж/м², прочность – 1700 – 1800 МПа. В поверхностном слое упрочненные детали имеет мартенситную структуру,

размер игл мартенсита соответствует 4 баллу согласно ГОСТ 8233-56, сердцевина имеет феррито-перлитную структуру с остатками мартенсита.

Наплавленный слой износостойкого материала средних ножей имеет твердость на уровне 59 – 60 HRC. Анализ микроструктуры наплавленной части показал наличие в наплавленном слое светлой (карбидной) и темной (матрица) фаз (рис. 2а). Микротвердость структурных составляющих светлой фазы находится в пределах 8 – 13 ГПа, микротвердость матрицы – около 4 ГПа. Интервал значений микротвердости карбидной фазы с учетом химсостава материала С-27 позволяет предполагать, что она состоит из карбидов железа, хрома, никеля. Зона сплавления в биметалле стальная основа – наплавленный намораживанием сплав (рис. 2а) состоит из совокупности пограничных объемов основного и наплавленного металлов. Микроструктура сердцевины наплавленной части (рис. 2б) представляет собой троостосорбит с включениями феррита.



а)



б)

Рисунок 2 – Микроструктура (x200) наплавленной части упрочненного среднего ножа глубокорыхлителя (а – сердцевина, б – переходная зона)

Таким образом ножи глубокорыхлителей изготовленные из стали 30ХГСА и подвергнутые комбинированному упрочнению на основе импульсной закалки имеют структурное строение и механические свойства необходимые для работы в условиях ударно-абразивного изнашивания. Разработанная технология комбинированного упрочнения ножей глубокорыхлителей освоена в ОАО «Брестский электромеханический завод».

Список литературы

1. Повышение работоспособности деталей рабочих органов сельскохозяйственных машин /И.Н.Шило [и др.].- Минск: БГАТУ, 2010.-320с.
2. Бетень Г.Ф., Анискович Г.И. Модификация структуры и механических свойств стали пониженной прокаливаемости при импульсном закалочном охлаждении жидкостью. / MOTOROL/ – Lublin-Pzeszow, 2013, vol.15, №7 – С.80-86.
3. Бетень, Г.Ф. Опыт упрочнения деталей из сталей пониженной прокаливаемости импульсным закалочным охлаждением жидкостью/Г.Ф.Бетень, Г.И.Анискович //Вестник БарГУ/ - 2013, вып.1 – С.152-159.

4. Бетеня Г.Ф. Восстановление и упрочнение почворезущих элементов диффузионным намораживанием износостойкими сплавами. -Мн : БГАТУ, 2003.-188 с.

Аннотация

Комбіноване зміцнення змінних деталей робочих органів глибокорозпушувача

Анісковіч Г.І., Шевчук М.А., Бурим Ю.С.

Наведено результати досліджень механічних властивостей і мікроструктури ножів глибокорозпушувача, виготовлених з середньолегованих конструкційної сталі з комбінованим зміцненням на основі імпульсної гарту

Ключові слова: ножі глибокорозпушувача, зміцнення, твердість, ударна в'язкість, структура.

Abstract

Combined strengthening of replaceable parts of working bodies of subsoilers

G.Aniskovich, M.Shevchuk, Yu.Burim

The results of investigations of the mechanical properties and microstructure of subsoiler knives made of medium-alloy structural steel with combined strengthening based on impulse hardening are presented.

Key words: subsoiler knives, hardening, hardness, impact strength, structure.

УДК 629.113

АНАЛИЗ СТЕНДОВ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ИНЖЕКТОРОВ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Тарасенко В.Е., к.т.н., доцент, Мухля О.О., Бобков В.Н.
(Белорусский государственный аграрный технический университет)

Выполнен сравнительный анализ наиболее распространенных моделей стендов для тестирования инжекторов автотракторных двигателей, а также отмечены наиболее значимые преимущества и недостатки моделей.

Ключевые слова: стенд, инжектор, тестирование, система, давление.

Компоненты современных дизельных систем впрыска, имеющие прецизионное исполнение и работающие при высоком давлении и температурах, изначально требуют специфического подхода к эксплуатации, ремонту и обслуживанию. Для оценки состояния элементов дизельной топливной аппаратуры применяют дорогостоящее оборудование – стенды, обладающие высокой степенью формирования электрических сигналов