

са на запасные части;

– определять возможное влияние на спрос происходящих или намечающихся изменений в экономике и техническом состоянии парка техники.

Реализация этих задач невозможна без внедрения в практику хозяйственной деятельности коммерческих организаций современных методов учета материальных запасов, предусматривающих использование информационных систем управления ресурсами организации (ERP-систем).

Список использованных источников

1 Миклуш, В.П. Организация технического сервиса в агропромышленном комплексе: учеб. пособие / В.П. Миклуш, А.С. Сайганов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 667 с.

2 Миклуш, В.П. Обеспечение системы технического сервиса тракторов «Беларус» запасными частями. Журнал «Технический сервис в сельском хозяйстве и лесопромышленном комплексе» / В.П. Миклуш, Л.В. Барташевич, А.С. Сайганов, №2 Харьков, 2014, с. 23-28

3 Дроздов, П.А. Основы логистики в АПК: учебник / П.А. Дроздов. – 2-е издание. – Минск: Изд-во Гревцова, 2013. – 288 с.

УДК 721.785

УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЕЙ ТИПА ГР-70

Магистрант – Декевич А.А., ФТС

Научный руководитель – Анискович Г.И., к.т.н., доцент

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

Глубокорыхлители типа ГР-70 применяются для основной безотвальной обработки почвы, а также для разрушения плужной подошвы и агрегируются с тракторами класса 5 - Беларус 2522, John Deere 8420, 8430 и др. Конструкция и расположение стоек глубокорыхлителя обеспечивают сплошного рыхление на глубину до 70 см без переноса подпахотного слоя на поверхность почвы. Для тщательного рыхления почвы каждая стойка глубокорыхлителя оснащена составной стрелчатой лапой, состоящей из централь-

ного и боковых ножей.

Непосредственно контактируя с почвой ножи глубокорыхлителя подвергаются действию статических, циклических и ударных нагрузках, составляющих почвенной массы, вызывающего разрушение поверхностного слоя этих деталей. Характерным для изнашивания этих деталей является неравномерность износа вдоль режущей кромки. Наибольшая интенсивность изнашивания наблюдается в носовой части деталей. При этом интенсивность изнашивания центрального ножа выше интенсивности изнашивания боковых, что можно объяснить наибольшей нагрузкой действующей на эту деталь, работоспособность которой, в свою очередь, ограничивается износостойкостью рабочей части, воспринимающей наибольшие контактные нагрузки со стороны почвы.

Анализ возможных путей повышения долговечности деталей, работающих в абразивной среде показывает, что они приобретают способность к повышению износостойкости по мере увеличения твёрдости рабочей поверхности [1,2]. Применяемая для упрочнения сменных ножей глубокорыхлителей традиционная объемная закалка с повышением твердости приводит к снижению пластичности (ударной вязкости) материала этих деталей. В этой связи требуется поиск новых технологических решений, обеспечивающих деталям, работающим в условиях ударно-абразивного изнашивания требуемых уровней конструкционной прочности (твёрдости) и износостойкости в сочетании с пластичностью (ударной вязкостью).

В последние годы для упрочнения деталей рабочих органов машин получила применение технология импульсного закалочного охлаждения жидкостью (ТИЗОЖ) [3,4]. Она применяется для объёмно-поверхностной закалки сменных деталей рабочих органов сельскохозяйственных машин, преимущественно изготавливаемых из сталей пониженной прокаливаемости. По аналогии с традиционными методами термической обработки технология ИЗОЖ включает три основных этапа: нагрев; изотермическую выдержку; охлаждение заготовок в заданных параметрах этих режимов.

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.

Конструкция системы закалочного охлаждения обеспечивает реализацию и воспроизводимость оптимальных технологических параметров термического цикла, позволяющих получить высокие показатели качества изделия.

Активные части деталей, испытывающих повышенное давление почвенной массы, могут быть защищены от действия абразивных частиц почвы путем нанесения (наплавки) на поверхность трения высоколегированных износостойких сплавов. Одним из перспективных и эффективных способов наплавки является способ упрочнения деталей наплавкой намораживанием с использованием жидких расплавов и твердых заготовок [5].

Сущность процесса намораживания заключается в последовательном затвердевании сплава на очищенной от оксидной пленки поверхности заготовки, погруженной в расплав. Из-за разности исходных температур расплава (T_P) и заготовки (T_3) (причем $T_3 \ll T_P$), контактируемый локальный объем расплава с поверхностью заготовки охлаждается до температуры фазового перехода. Это позволяет при определенных температурно-временных условиях получить на поверхности заготовки, находящейся в расплаве, слой затвердевшего присадочного сплава соответствующей толщины. Наплавленный намораживанием слой металла имеет заданные физико-механические свойства и химический состав, кристаллическое строение, высокую прочность сцепления с металлом заготовки.

С применением рассмотренных выше технологий специалистами технологического научно-производственного центра БГАТУ осуществлялось упрочнение экспериментальных образцов сменных ножей глубокорыхлителей изготовленных из стали 30ХГСА. Боковые ножи рабочих органов глубокорыхлителей подвергались импульсному закалочному охлаждению жидкостью, центральный нож упрочнялся наплавкой намораживанием износостойкого высокохромистого чугуна (С-27) с последующей импульсной закалкой. Внешний вид упрочненных деталей представлен на рисунке 1.

Исследованиями твердости по толщине опытных образцов боковых ножей было выявлено убывание (диссипация) ее значений в направлении к сердцевине образца (рисунок 2). Твердость поверхностного слоя упрочненных импульсной закалкой боковых ножей находится в пределах 57–59 HRC, сердцевины – 35–37 HRC.

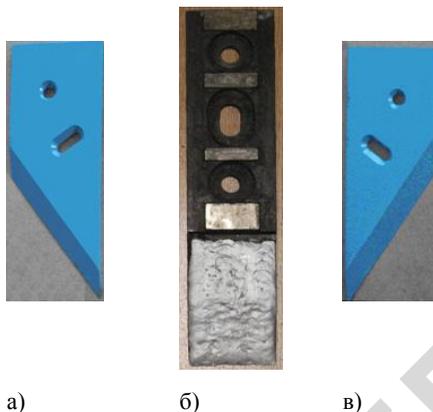


Рисунок 1 – Упрочненные детали рабочих органов глубокорыхлителя
а и в – баковые ножи, б – центральный нож

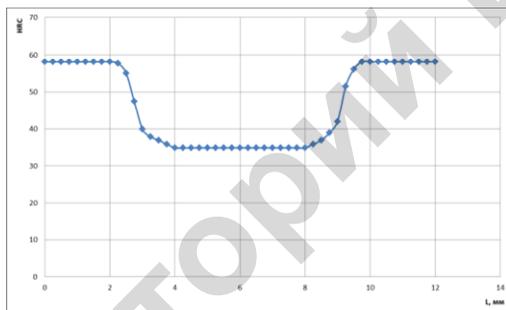


Рисунок 2 – Распределение твердости по толщине опытного образца бокового ножа глубокорыхлителя

Анализ численных значений твёрдости в поперечном сечении образцов предполагает наличие в поверхностном слое упрочненных деталей структуры мартенсита, далее троостомартенсита, а в сердцевине – трооститной структуры. Изучение микроструктурного строения показало, что в поверхностном слое (рисунок 3) образовалась микроструктура мелкоигльчатого мартенсита, наибольшая длина игл которого по оценке металлографическим методом [6] составляет до 1 мкм, что свидетельствует о их мелкозернистости.

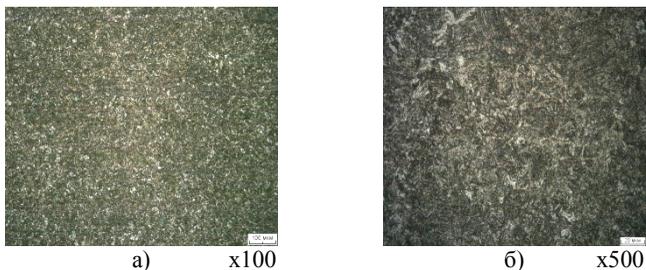


Рисунок 3 – Микроструктура поверхностного слоя упрочненных боковых ножей глубокорыхлителя

Распределение микротвердости в поперечном сечении упрочненных центральных ножей глубокорыхлителя представлена на рисунке 4. Микротвердость структурных составляющих наплавленного слоя находится в пределах 8 – 13 ГПа, микротвердость основы – около 4 ГПа. Интервал значений микротвердости наплавленного слоя с учетом химсостава материала С-27 позволяет предполагать, что он состоит из карбидов железа, хрома, никеля, хрома.

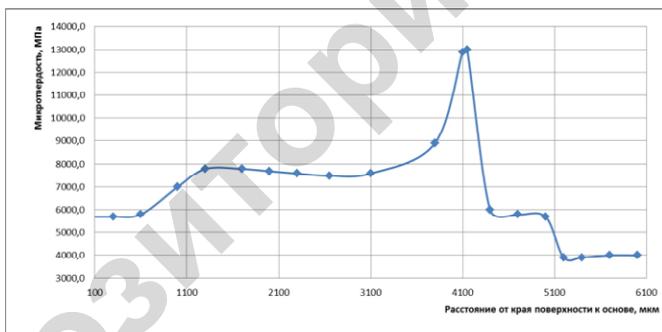


Рисунок 4 – Распределение микротвердости по толщине опытного ножа (центрального) глубокорыхлителя

Анализ микроструктуры упрочненных диффузионным намерзанием опытных образцов ножей глубокорыхлителей показал наличие в наплавленном слое светлой (карбидной) и темной (матрица) фаз (рисунок 5б). Установлено, что наплавленный намерзанием сплав имеет монолитное соединение с основой. Зона сплавления в биметалле стальная основа – наплавленный намерзанием сплав состоит из совокупности пограничных объемов основного

и наплавленного металлов. Третьего материала между ними, которым могли быть оксидная пленка, флюс или шлак не выявлено. Микроструктура сердцевины (рисунок 5а) представляет собой троостосорбит с включениями феррита.

Ударная вязкость упрочненных опытных образцов ножей составляет не менее 1 МДж/м², прочность – 1500-2000 МПа. Ресурс упрочненных деталей составляет не менее 40 га (при условии проведения испытаний в соответствии с требованиями СТБ 1388-2003).

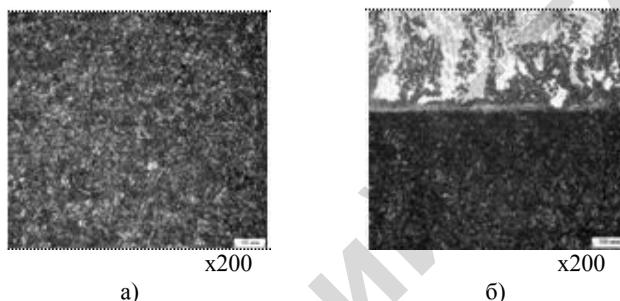


Рисунок 5 – Микроструктура упрочненных диффузионным намораживанием опытных образцов ножей глубокорыхлителей, изготовленных из стали 30ХГСА после импульсной закалки и низкого отпуска
а – сердцевина, б – переходная зона

Результаты исследований упрочненных с применением технологии ИЗОЖ опытных образцов ножей глубокорыхлителей показал, что по техническому уровню упрочненные детали нового поколения являются конкурентоспособными изделиями в сравнении с лучшими зарубежными аналогами. Разработанная технология упрочнения сменных ножей глубокорыхлителей освоена в ОАО «Брестский электромеханический завод».

Список использованных источников

- 1 Машиностроение. Энциклопедия в 40 томах. Сельскохозяйственные машины и оборудование. Том IV-16 / И.П. Ксенович, Г.П. Варламов, Н.Н. Колчин и др.; Под ред. И.П. Ксеновича. М.: Машиностроение, 2002. – 720 с.
- 2 Ткачев, В.Н. Работоспособность деталей машин в условиях абразивного изнашивания. – М.: Машиностроение, 1995. – 336с.
- 3 Бетенья, 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.

4 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.

5 Повышение работоспособности деталей рабочих органов сельскохозяйственных машин /И.Н.Шило [и др.].- Минск: БГАТУ, 2010.-320с.

6 Сталь. Эталоны микроструктуры: ГОСТ 8233-56. – Введ. 07.01.1957. – Послед. изм. 18.05.2011. – Минск: Межгос. Совет по стандартизации и сертификации. – 2011.

УДК 631.173.4.002.5

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

*Студенты – Вержинский А.С., 24 тс, 4 курс, ФТС;
Святогор В.С., 26 тс, 4 курс, ФТС*

*Научный руководитель – Круглый П.Е., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Предприятия технического сервиса, как правило, оснащены станочным, подъемно-транспортным и другим сложным технологическим оборудованием. В процессе интенсивной эксплуатации оборудование изнашивается, что не позволяет обеспечить требуемую точность и производительность выполняемых на нем работ. Следовательно, периодически необходимо проводить работы по поддержанию технологического оборудования в работоспособном состоянии и восстановлению его ресурса.

Типовая система технического обслуживания и ремонта технологического оборудования [1] предполагает в основном профилактический характер воздействия на оборудование и предусматривает планомерное чередование работ по техническому обслуживанию и ремонту. Для этого в ней включены следующие виды воздействий: плановый осмотр (О), ежесменный осмотр, периодический частичный осмотр (Оч), ежесменное поддержание чистоты оборудования (Че), плановый ремонт (ПР), внеплановый ремонт (НР), текущий ремонт (Т), средний ремонт (С), капитальный ремонт (К) и аварий-