

лированные элементами его основания и выполненными в виде балок из листового гнутого профиля с замкнутыми гофрами в количестве двух их единиц. В свою очередь, балки соединены с двух сторон с конструкцией поперечного элемента из листового гнутого профиля с замкнутыми гофрами. В образованных балками ячейках приварены листовые элементы изотропной жесткости с крестообразными выштамповками, выпуклыми снизу вверх и расположенными диагонально относительно углов ячеек.

Предлагаемая конструкция основания пола кабины и кузова транспортного средства сельскохозяйственного назначения способствует снижению вибронегативности на рабочем месте оператора, повышению жесткости, прочности, долговечности конструкции, а также безопасности технического средства при деформации основания пола кабины.

Список использованных источников

1. Мисун, Л.В. Организационно-технические мероприятия для повышения безопасности и улучшения условий труда операторов мобильной сельскохозяйственной техники / Л.В. Мисун [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2012. – 192 с.
2. Основание кабины и кузова транспортного средства сельскохозяйственного назначения: пат. №180237 Российской Федерации на изобретение; заявл. 05.07.2017; опубл. 06.06.2018.

УДК 631. 316.02

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛАП КУЛЬТИВАТОРОВ

*Студент – Валаханович М.М., 38 тс, 4 курс, ФТС
Научный
руководитель – Вятчин А.П., ст. преподаватель
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье дан анализ способов восстановления лап культиваторов.

Ключевые слова: восстановление, износостойкость, лапа, культиватор, абразив, закалка.

Лапы культиватора подвергаются одному из самых интенсивных видов механического изнашивания – абразивному.

Из-за большого линейного износа изменяются не только размеры, но, прежде всего, форма рабочей части лезвия лапы. Нарушение технических условий приводит к утрате культиватором своих функциональных качеств.

Вопросу восстановления, упрочнения и повышения ресурса почвообрабатывающих рабочих органов посвящено большое количество исследований, часть из которых относится непосредственно к рабочим органам культиваторов.

Долговечность режущих деталей при их изготовлении повышают следующими способами [1]:

- изменением химического состава;
- термической обработкой;
- поверхностным химико-термическим упрочнением;
- наплавкой различными сплавами

Для упрочнения режущих деталей с утолщенным лезвием широко применяют различные виды наплавки лезвий твердым сплавом. Производитель культиваторных лап «Гранит» при изготовлении применяет высокотехнологичный вид резки металла с использованием различных активных газов на современном станке ЧПУ. С помощью специализированного программного обеспечения моделируются 3D формы и штампы для выпускаемых стрелчатых лап. Для придания нужных геометрических форм лапе культиватора применяют горячую штамповку с использованием пресс-форм собственного изготовления. Затем производится закалка токами высокой частоты, которая имеет значительное преимущество по сравнению со стандартной закалкой.

По данной технологии применяют плазменное легирование – наиболее перспективный метод поверхностного упрочнения. В отличие от традиционных способов повышения ресурса культиваторных лап (наплавка сормайтотом, индукционная закалка) им достигается твердость свыше 65 HRC, что обеспечивает стойкость режущей кромки и её самозатачивание при эксплуатации. Финишной операцией является абразивная обработка и порошковая покраска. Абразивная обработка происходит с помощью высоко мощной газодинамической установки собственной разработки. После обработки на поверхность деталей сразу же наносится порошковая краска, что обеспечивает хорошую адгезию и качественный внешний вид.

К причинам потери работоспособности стрелчатых лап:

- затупление лезвийной части;
- износ носка и крыльев по ширине на всю длину;
- наличие деформаций и трещин;
- изломы;
- деформация плоскости.

Износостойкость таких рабочих органов меньше по сравнению с деталями, изготовленными из легированных материалов. Известен способ скоростного электродугового упрочнения (ЭДУ) режущих поверхностей стрелчатых лап почвообрабатывающих орудий. Сущность способа заключается в диффузионном насыщении упрочняемой поверхности лапы углеродом при горении электрической дуги [2-4]. Способ ЭДУ отличается высокой производительностью и доступным оборудованием. Вместе с

тем, скоростное ЭДУ обеспечивает твердость поверхности, подвергаемой упрочнению, не более 55...56 HRC.

Газотермическое напыление (ГТН) позволяет обеспечить большой срок службы рабочих органов, сократить время проведения работ по упрочнению и снизить их стоимость [5]. При ГТН распыляемый материал в виде порошка или проволоки подается в зону нагрева. Газ распыляет нагретые частицы и придает им ускорение в осевом направлении. В зоне нагрева при подаче проволоки распыляющий газ диспергирует расплавленный материал, в ряде методов ГТН он выполняет и функцию нагрева. Частицы, поступающие на поверхность, имеют большую скорость соударения, образуют прочные межатомные связи и создают условия для адгезии распыляемого материала за счет активации поверхностного контакта.

Применение для упрочнения рабочих органов лазерной термообработки в 1,5 раза снижает износ по сравнению с объемным закаливанием. Лазерная наплавка сплавом ПС-14-60 + 6 % В4С снижает износ в 1,7–1,8 раза по сравнению с индукционным закаливанием [6].

Лазерные технологии обеспечивают локальный нагрев с отсутствием минимальных деформаций и охлаждения по механизму теплопроводности в глубину поверхностного слоя изделия, как правило, без использования охлаждающей среды. Получить поверхностный слой с высокими износостойкими свойствами, можно используя высокую скорость нагрева и охлаждения 104-106°С/с.

Распространенными методами восстановления лап культиваторов являются [7]:

- оттяжка: изношенные рабочие органы нагревают до температуры 800... 1100 °С и деформируют на пневматическом молоте; после чего проводят заточку и необходимую термообработку;

- вырезание изношенной части лезвия лапы газопламенным резаком. Вместо отрезанной части изготавливают стальную профильную пластину из стали марки 65Г, которую приваривают сплошным швом к восстанавливаемой детали.

Лапы с приваренными пластинами или после оттяжки подвергают наплавке износостойкими металлическими порошками с нижней стороны, что обеспечивает получение самозатачивающегося лезвия.

Ранее разработан способ восстановления стрелчатых лап культиваторов [8], включающий удаление изношенной рабочей её части шлифовальным отрезным кругом, с дальнейшим изготовлением новой рабочей части из среднеуглеродистой стали в виде сменной угловой пластины, которую затачивают с образованием лезвия и упрочняют с тыльной стороны. Перед упрочнением в ней выполняют сквозные продолговатые отверстия для ее перемещения по мере износа. На восстанавливаемой стрелчатой лапе культиватора выполняют резьбовые отверстия для крепления сменной угловой пластины посредством винтов. Сменную угловую пластину подвергают упрочнению с тыльной стороны путем нанесения износостойкого покрытия в три слоя, при этом первый и третий слои получают элек-

тройскровым нанесением износостойкого сплава, а второй слой получают электродуговой металлизацией.

Существует способ упрочняющего восстановления деталей почвообрабатывающих машин [8], включающий удаление изношенной части, изготовление компенсирующей вставки, копирующей изношенную часть, и крепление ее к неизношенной посредством сварки, и осуществляют это приваркой предварительно упрочненной термообработкой компенсирующей вставкой с последующей наплавкой армированием валиками на восстановленную рабочую поверхность перпендикулярно траектории перемещения почвы с перекрытием крепежного шва.

Исследования, проведенные многими учеными, позволили установить, что в применении твёрдых сплавов для получения упрочняющих покрытий деталей почвообрабатывающих орудий различного назначения достигнут определённый порог. При проведении анализа материалов и износостойких составов среди композиционных и неметаллических материалов было установлено, что для значительного повышения износостойкости рабочих органов почвообрабатывающих орудий наиболее целесообразно применять металлокерамические материалы.

Металлокерамические материалы (МКМ), которые могут использоваться для повышения износостойкости режущих поверхностей стрелчатых лап почвообрабатывающих орудий, эксплуатируемых в абразивной почвенной массе, состоят из металлической стальной основы (матрицы) с включенными в ее состав сверхтвёрдыми керамическими включениями (оксидами, карбидами, нитридами и т.д.), т.е. представляют собой композиционный материал, который отличается сочетанием различных по свойствам и форме двух или нескольких структурных составляющих. При этом данные материалы имеют четкую границу раздела между ними [9-13]. Значительным преимуществом композиционных материалов является то, что они объединяют в себе положительные свойства тех материалов, которые входят в их состав. При упрочнении деталей орудий МКМ их наиболее часто наносят на рабочие поверхности в виде покрытий. Существует достаточно большое количество способов, позволяющих формировать данные покрытия.

Одним из современных перспективных способов получения металлокерамических покрытий является карбовибродуговое упрочнение (КВДУ) с использованием угольного электрода и многокомпонентных металлокерамических паст. Данный способ упрочнения разработан учеными ФГБНУ ГОСНИТИи Орловского ГАУ [14].

Список использованных источников

1. Ткачев В.Н. Износ и повышения долговечности деталей сельскохозяйственных машин. Москва, 1971. 264 с.
2. Литовченко Н.Н., Куликов В.Н. Электродуговое упрочнение деталей нанесением металлокерамических покрытий. Машинно-технологическая станция. 2011. №4. С. 50–51.

3. Титов Н.В., Коломейченко А.В. Восстановление и упрочнение стрельчатых лап почвообрабатывающих машин металлокерамическими материалами. Тракторы и сельхозмашины. 2014. №1. С. 42–43.
4. Севернев М.М. Износ деталей сельскохозяйственных машин. Ленинград, 1972. 288 с.
5. Фаюршин, А.Ф. Повышение долговечности лап культиваторов в сельскохозяйственных ремонтных предприятиях: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Уфа, 2006. 16 с.
6. Бобрицкий, В.М. Повышение износостойкости режущих элементов рабочих органов почвообрабатывающих машин: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Москва, 2007. 20 с.
7. Юшков В.В., Квакин А.Г., Князев А.А., Терентьев В.П. Поточно-механизованная линия восстановления лап культиваторов. Техника в сельском хозяйстве. 1986. № 8. С. 51–52.
8. Способ упрочняющего восстановления деталей почвообрабатывающих машин: патент 2462852 Российская Федерация. №2010150217/02; заявл. 07.12.2010; опубл. 20.06.2013; Бюл. №17.
9. Композиционные материалы: Справочник. Под редакцией Д.М. Карпиноса. Киев, 1985. 592 с.
10. Петров М.Ю. Упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин композиционными материалами: дисс. ... канд. тех. наук. Тверь, 2005. 130 с.
11. Фаюршин А.Ф. Повышение долговечности лап культиваторов в сельскохозяйственных ремонтных предприятиях: дисс. ... канд. тех. наук. Уфа, 2006. 149 с.
12. Порошковая металлургия. Материалы, технология, свойства, области применения: Справочник. Под ред. И.М. Федорченко. Киев, 1985. – 745 с.
13. Черновол М.И., Голубев И.Г. Композиционные покрытия при восстановлении деталей: Обзорная информ. М., 1989. 42 с.
14. Виноградов В.В. Восстановление и упрочнение стрельчатых лап почвообрабатывающих машин металлокерамическими материалами. Молодежь и XXI век – 2016: Материалы VI Международной молодежной научной конференции. Курск. 2016. С. 89–94.

УДК 656.13.071.8

ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СНАБЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

*Студент – Марханова В.В., 23 мо, 4 курс, ФТС
Научный
руководитель – Михайловский Е.И., к.э.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрено обоснование и функционирование системы технического обслуживания на дилерском предприятии. Система технического обслуживания дилера, занимающегося сервисом сельскохозяйственной техники должна находиться ближе к товаропроизводителю.