

**АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И УПРОЧНЕНИЯ
КУЛЬТИВАТОРНЫХ ЛАП**

Романов Д.Б., студент 2 курса инженерного факультета

Научный руководитель - Яковлев С.А., кандидат технических наук,

доцент

ФГБОУ ВО Ульяновская ГАУ

***Ключевые слова:** культиватор, лапа, технология, упрочнение, твердость, закалка, электромеханическая обработка*

В работе представлены результаты анализа технологий изготовления и упрочнения культиваторных лап. Установлена необходимость упрочнения режущих частей лап. Определена эффективность упрочнения лап различными технологиями.

Основной задачей культиваторных лап является разрыхление поверхностного слоя почвы, а также механическое удаление сорных растений. Культиваторные лапы эксплуатируются в условиях непосредственного воздействия абразивных частиц и подвергаются интенсивному изнашиванию, при этом из-за износа изменяется геометрическая форма и размеры культиваторных лап, а это влечет за собой снижение эффективности и качества проводимых работ [1-4].

Культиваторные лапы изготавливают в основном из сталей 65Г и 70Г, толщиной 6-8 мм, иногда некоторые рыхлительные лапы изготавливают из стали Ст6. Как правило, их подвергают местной закалке токами высокой частоты до твердости 38...52 HRC [8]. Для упрочнения проводят наплавку на них износостойкого материала, а затем гибку-калибровку, формирование двух крепежных отверстий на хвостовой части лапы, затем ее термообработку [1,11]. Для повышения долговечности лапы культиваторов упрочняют различными технологиями.

Нанесение износостойкими покрытиями заключается в наплавке (электродуговой, плазменной, «намораживанием», индукционной, газопламенной) легированного металла или твердых сплавов, что упрочняет лапы культиваторов. Недостатками данной технологии является

геометрические изменения детали, повышенная хрупкость из-за изменений в структуре.

При химико-термической обработке поверхностные слои деталей насыщают одним или несколькими химическими элементами. С помощью этого метода удастся существенно изменить физико-механические и электрохимические свойства не только поверхностных слоев, но и детали в целом [8,9]. Недостатками таких технологий является высокая стоимость и трудоемкость процесса.

При электромеханической обработке происходит «одновременное термическое и механическое воздействие на поверхность детали» [3,12]. Это одна из современных технологий металлообработки и характеризуется «сложным многофакторным взаимодействием явлений различной физико-химической природы» [5, 7,10,13].

Для обеспечения долговечности желательно обеспечить эффект самозатачивания лапы культиваторов. Для этого обеспечивают на поверхности режущего лезвия два слоя или две разные структуры. При контакте которого с почвой износ каждого слоя зависит от износостойкости материала. Тем самым износ материала происходит с разной скоростью (интенсивностью износа) [4,15]. Срок службы лап возрастает в 2-4 раза при равномерном изнашивании и отсутствии выкрашивания. Самозатачивание лап позволяет снизить также расход топлива [6,14].

Анализ различных технологий упрочнения лап культиватора показал, что необходимо упрочнять режущие части лап. Также есть и другие технологии, которые не всегда целесообразны. Разработка способов упрочнения не должна приводить к сильному удорожанию технологии. Электромеханическая обработка является наиболее эффективной технологией, так как не имеет серьезных недостатков и показывает довольно высокие результаты увеличения срока службы лап.

Библиографический список:

1. Яковлев, С. А. Результаты исследований износостойкости деталей после антифрикционной электромеханической обработки / С. А. Яковлев // Вестник УГСХА. – Ульяновск : УГСХА, 2011. – № 3. – С. 116–120..

2. Яковлев, С.А. Влияние электрофизических параметров электромеханической обработки на ее технологические особенности / С.А. Яковлев, Н.П. Княев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 3. - С. 130–134.

3. Яковлев, С.А. Теоретические предпосылки повышения коррозионной стойкости деталей машин электромеханической обработкой / С.А. Яковлев, С.Р. Луночкина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2006. - № 1. - С. 70–73.

4. Яковлев, С.А. Влияние режимов электромеханической обработки на структуру и свойства поверхности стальных деталей / С.А. Яковлев, Н.П. Княев // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2013. - № 8. - С. 44–49.

5. Яковлев, С.А. Обоснование параметров электромеханической обработки деталей машин на металлорежущих станках / С.А. Яковлев // СТИН. - 2014. - № 2. - С. 37–42.

6. Yakovlev S.A. Electromechanical hardening of VT22 titanium alloy in screw-cutting lathes / S.A. Yakovlev, M.M. Zamal'dinov, Y.V. Nuretdinova, A.L. Mishanin, V.N. Igonin, M.V. Sotnikov, V.V. Khabarova // Russian Engineering Research. 2018. T. 38. № 6. Page. 488-490.

7. Яковлев, С.А. Влияние электромеханической обработки на структуру и твердость титанового сплава ВТ22 / С.А. Яковлев, М.М. Замальдинов, А.Г. Татаров // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2017. -Т. 13. № 10(154). - С. 464-467.

8. Морозов А.В. Материаловедение: лабораторный практикум / А.В. Морозов, С.А. Яковлев. - Ульяновск: УлГАУ, 2019. -152 с.

9. Патент № 190018 РФ. Комбинированный посевной агрегат: № 2019108555: заявл. 25.03.2019: опубл. 14.06.2019/ Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Д.В. Рыкин.

10. Патент № 2435352 РФ. Гребневая сеялка: № 2010129255/13: заявл. 14.07.2010: опубл. 10.12.2011/ В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин.

11. Курдюмов В.И. Повышение качества сушки зерна в установке контактного типа/ В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин// Инновации в сельском хозяйстве.- 2015.- № 3 (13).- С. 79-81.

12. Патент № 2465527 РФ. Устройство для сушки зерна: № 2011119459/06: заявл.13.05.2011: опублик. 27.10.2012/ В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин

13. Повышение эффективности послеуборочной обработки зерна/ В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин// Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук.- 2011.- № 6.- С. 56-58.

14. Курдюмов В.И. Теоретическое обоснование динамики сушки зерна при контактном способе теплоподвода/ В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2015.- № 3 (31).- С. 125-130.

15. Курдюмов В.И. Влияние параметров воздушной среды на энергозатраты в зерносушилках контактного типа/ В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2015.- № 1 (29).- С. 114-119.

ANALYSIS OF MANUFACTURING TECHNIQUES AND HARDENING OF CULTIVATOR PAWS

Romanov D. B.

Keywords: *cultivator, paw, technology, hardening, hardness, training, electromechanical processing.*

In work results of the analysis of manufacturing techniques and hardening of cultivator paws are presented. Need of hardening of the cutting parts of paws is established. The efficiency of hardening of paws is determined by different technologies.