

УДК 631.3; 006.011

## АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ КУЛЬТИВАТОРНЫХ ЛАП

**Ахмедова Л.Р., студентка 2 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Яковлев С.А.,  
кандидат технических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** культиваторная лапа, материал, сталь, качество, термическая обработка.*

*В статье проанализированы показатели качества культиваторных лап. Произведена основная информация об культиваторных лапах, проанализированы преимущества и недостатки разных сталей по количеству содержания процента углерода*

Культиваторная лапа – это конструкционный элемент, который прикреплен к культиватору. Этот рабочий орган используется для обработки почвы при возделывании различных культур

Лапа культиватора является основным его рабочим элементом. Именно на него приходится основная нагрузка во время культивирования. И поэтому лапа культиватора испытывает повышенные механические воздействия со стороны почвенного слоя. Органы рабочей техники должны обладать хорошей износостойкостью и прочностью.

В процессе их изготовления необходимо понимать, что для долгой и качественной работы, необходимо использовать подходящие и доброкачественные материалы. Для изготовления рабочих органов культиваторов и глубоко рыхлителей рекомендуется применять высокоуглеродистые стали [1], в которые добавляют в различных пропорциях марганец, кремний и другие химические элементы. Также такие рабочие органы подвергают закалке с последующим

температурным отпускком, что придаёт стали характерную структуру и повышает износостойкость и долговечность [2, 3].

Марганец дает сплаву стойкость, а также ударную вязкость, выгоняет железо из оксидов, и не дает формироваться сульфидам железа, которые содействуют формированию закалочных термообработке. Кремний вводится в состав сплава вместе с целью раскисления, он вытесняет кислород из оксидов в расплаве. Количество Кремния до 1% действительно оказывает прочность и упругость стали. Марганец вместе с Кремнием взаимно дополняют друг друга в составе сплава -они повышают прочность, износостойкость, а также вязкость при этом исключают повышенную хрупкость стали.

Современные технические условия на изготовление культиваторных лап предусматривают наличие поверхностного слоя с твёрдостью HRC 38-52 [6]. В течение наработки до 30 га кульваторная лапа должна сохранять ширину крыльев и иметь износ по этому параметру не более 9 мм. При этом толщина режущей кромки лезвий должна составлять до 0,3 мм.

Стали 40, 45 и сталь 20Г имеют относительно низкое содержание углерода в сравнении со сталью 65Г, поэтому они не рекомендуются отраслевым стандартом в качестве материала для изготовления стрельчатых лап.

Физико-механические свойства сталей 20Г, 40 и 45 ниже, чем свойства рекомендуемой ОСТ рессорно-пружинной стали 65Г. Сталь 20Г имеет критически низкое содержание углерода, а стали 40, 45 в остальных изделиях – относительно низкое содержание углерода и недостаток марганца, и при этом они не являются рессорно-пружинными сталями. Материалы сталь 20Г и стали 40, 45 не рекомендуется использовать для изготовления культиваторных лап. При этом материал сталь 45 массово используется для изготовления культиваторных лап, и при определённых условиях упрочнения и термообработки, однако данный образец теряет более 30% массы, а абсолютный износ крыльев по ширине превышал 9 мм, что позволяет признать их неработоспособными.

Для повышения долговечности культиваторных лап эффективно применение упрочняющих воздействий технологии электромеханической обработки деталей машин [4-8]. Технология

обеспечивает эффект самозатачиваемости рабочих органов и дает высокую долговечность.

Для улучшения антикоррозионных свойств в качестве финального этапа обработки может применяться специальное покрытие поверхности культиваторных лап путем оксидирования (воронения) или покраски.

### Библиографический список:

1. Морозов, А. В. Материаловедение: лабораторный практикум / А. В. Морозов, С. А. Яковлев. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2019. – 152 с.
2. Методы неразрушающего контроля материалов / Д. Е. Молочников, Р. Ш. Халимов, С. А. Яковлев [и др.] // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 26 февраля 2021 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. – С. 521-524.
3. Яковлев, С. А. Исследование износостойкости поверхностей стальных деталей после нанесения антифрикционных материалов с последующей электромеханической обработкой / С. А. Яковлев, М. А. Карпенко // Инновационные технологии в аграрном образовании, науке и АПК России : Материалы Всероссийской научно-производственной конференции, 60-летию академии посвящается, Ульяновск, 13–15 мая 2003 года. Том Часть 3. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2003. – С. 188-190.
4. Яковлев, С. А. Повышение циклической прочности деталей / С. А. Яковлев // СТИН. – 2003. – № 4. – С. 27-32.
5. Эффективность электромеханической осадки шпоночных пазов на валах при ремонте машин / С. А. Яковлев, В. И. Курдюмов, О. Ф. Симонова [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2021. – Т. 17, № 12(204). – С. 570-573. – DOI 10.36652/1813-1336-2021-17-12-570-573.
6. Обеспечение самозатачивания режущих частей рабочих

органов сельскохозяйственной техники точечной электромеханической обработкой / С. А. Яковлев, В. И. Курдюмов, А. А. Глушенко [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2021. – Т. 17, № 9(201). – С. 419-423.

7. Патент № 2778987 С1 Российская Федерация, МПК С21D 9/18, С21D 1/06, С21D 1/40. Способ упрочнения режущих частей культиваторных лап электромеханической обработкой : № 2021136821 : заявл. 13.12.2021 : опубл. 29.08.2022 / В. И. Курдюмов, С. А. Яковлев, Л. С. Яковлева, Е. Л. Макрова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина".

8. Results of metallographic observations of cultivator shares after spot electromechanical processing / S. Yakovlev, V. Kurdyumov, N. Ayugin, A. Mishanin // Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture : International Scientific and Practical Conference, Saratov, 20–24 октября 2021 года. Vol. 979. – Saratov: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2022. – Р. 47.

## ANALYSIS OF THE PARAMETERS OF THE QUALITY OF MANUFACTURE OF CULTIVATOR PAWS

**Akhmedova L.R.**

**Keywords:** *cultivator share, material, steel, quality, heat treatment.*

*The article analyzes the quality indicators of cultivator paws. The basic information about cultivator paws was produced, the advantages and disadvantages of different steels were analyzed in terms of the percentage of carbon content*